



หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาฟิสิกส์

(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

Nakhon Ratchasima Rajabhat University

สารบัญ

หมวด	หน้า
หมวด 1 ข้อมูลทั่วไป	1
หมวด 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	11
หมวด 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร	14
หมวด 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและประเมินผล	54
หมวด 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา	111
หมวด 6 การพัฒนาคณาจารย์	112
หมวด 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร	113
หมวด 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร	117
ภาคผนวก ก การดำเนินงานเกี่ยวกับการปรับปรุงหลักสูตร	120
- ข้อมูลความต้องการกำลังคนของตลาดแรงงานและสังคม รวมทั้งท้องถิ่น	121
- คำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการร่างหลักสูตร	123
- คำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์	125
ภาคผนวก ข ตารางเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรฉบับปรับปรุง	127
ภาคผนวก ค ข้อบังคับและประกาศที่เกี่ยวข้อง	133
- ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2560	134
- ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ว่าด้วย การจัดการศึกษาระบบ คลังหน่วยกิต พ.ศ. 2564	145
ภาคผนวก ง หลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565) มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา	149

รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาฟิสิกส์
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
คณะ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

รหัสหลักสูตร	25381481100366
ภาษาไทย	หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์
ภาษาอังกฤษ	Bachelor of Science Program in Physics

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย	ชื่อเต็ม วิทยาศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์) ชื่อย่อ วท.บ. (ฟิสิกส์)
ภาษาอังกฤษ	ชื่อเต็ม Bachelor of Science (Physics) ชื่อย่อ B.Sc. (Physics)

3. วิชาเอก (ถ้ามี)

-

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

124 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี

5.2 ประเภทของหลักสูตร

หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ

5.3 ภาษาที่ใช้

จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาไทย

5.4 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทย และนักศึกษาต่างประเทศที่สามารถใช้ภาษาไทยได้เป็นอย่างดี

5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

ไม่มี

5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

6.1 เป็นหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565 โดยปรับปรุงมาจากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)

6.2 เริ่มใช้ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 เป็นต้นไป

6.3 คณะกรรมการบริหารหลักสูตร พิจารณาหลักสูตรนี้ในการประชุมครั้งที่ 2/2564 เมื่อวันที่ 13 กรกฎาคม พ.ศ. 2564

6.4 คณะกรรมการประจำคณะ พิจารณาหลักสูตรนี้ในการประชุมครั้งที่ 1/2564 เมื่อวันที่ 13 สิงหาคม พ.ศ. 2564

6.5 สภาวิชาการพิจารณาให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้ในการประชุมครั้งที่ 1/2565 เมื่อวันที่ 7 มกราคม พ.ศ. 2565

6.6 สภามหาวิทยาลัยอนุมัติหลักสูตรนี้ในการประชุมครั้งที่ 2/2565 เมื่อวันที่ 18 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554 ในปีการศึกษา 2567

8. อาชีพที่สามารถประกอบอาชีพได้หลังสำเร็จการศึกษา

บัณฑิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ สามารถปฏิบัติงานหรือประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องได้ดังต่อไปนี้

8.1 ภาครัฐและภาครัฐวิสาหกิจ ได้แก่

1. นักวิทยาศาสตร์
2. ผู้ช่วยนักวิจัย
3. นักวิชาการสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
5. เจ้าหน้าที่สำนักงานพิสูจน์หลักฐาน

8.2 ภาคเอกชน ได้แก่

1. นักวิทยาศาสตร์ในสถานประกอบการ
2. นักวิจัยและพัฒนาในสถานประกอบการ
3. นักวิชาชีพในสถานประกอบการที่มีการใช้ความรู้ด้านฟิสิกส์

8.3 อาชีพอิสระ ได้แก่

ธุรกิจอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องและใช้ความรู้ด้านฟิสิกส์

9. ชื่อ-สกุล เลขบัตรประจำตัวประชาชน ตำแหน่งทางวิชาการ และคุณวุฒิของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

9.1 จำนวนอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

คุณวุฒิปริญญา	ตำแหน่งทางวิชาการ				
	ศาสตราจารย์	รองศาสตราจารย์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	อาจารย์	รวม
ปริญญาเอก	-	1	1	1	3
ปริญญาโท	-	-	1	2	3
ปริญญาตรี	-	-	-	-	-
รวม	-	1	2	3	6

9.2 ข้อมูลอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ชื่อ-สกุล เลขบัตรประจำตัวประชาชน ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ (สาขาวิชา) สถาบันการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ผลงานทางวิชาการ
1	นายวัชรพงษ์ วงศ์เขียว 3520100132xxx ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วิทยาศาสตร์ดุสิตบัณฑิต (วัสดุศาสตร์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2557) วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วัสดุศาสตร์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2552) วิทยาศาสตรบัณฑิต (วัสดุศาสตร์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2548)	Watcharapong Wongkeo, Saravadee Seekaew and Orawan Kaewrahan. (2019). Properties of high calcium fly ash geopolymer lightweight concrete. Materials Today : proceeding, Volume 17. January 2019, pp. 1423-1430. (Scopus) https://doi.org/10.1016/j.matpr.2019.06.163 Watcharapong Wongkeo, Pailyn Thongsanitgarn, Chi-Sun Poon , Arnon Chaipanich. (2019). Heat of hydration of cement pastes containing high-volume fly ash and silica fume. Journal of

ที่	ชื่อ-สกุล เลขบัตรประจำตัวประชาชน ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ (สาขาวิชา) สถาบันการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ผลงานทางวิชาการ
			Thermal Analysis and Calorimetry, volume 138. September 2019, pp. 2065–2075. (Scopus) Wongkeo, W. (2017). Effect of Calcium carbonate on compressive strength and physical properties of alkali-activated lightweight concrete. Key Engineering Material, Vol. 751. August 2017, pp. 550-555. (Scopus) https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/KEM.751.550
2	นายชำนาญ พร้อมจันทิก 5300800049xxx ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี (2550) ครุศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์) สถาบันราชภัฏนครราชสีมา (2543)	ชำนาญ พร้อมจันทิก, ขจรเดช เวียงสงค์ และนภาพร ทวีแสง. (2562). การเปรียบเทียบวิธีการวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักในดินเพาะปลูกบริเวณอำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ด้วยเทคนิค EDXRF และ AAS. การประชุมวิชาการระดับชาติ งานวิจัยและพัฒนาเชิงประยุกต์ ครั้งที่ 11 (ECTI-CARD 2019) “นวัตกรรมและเทคโนโลยี 4.0 เพื่อการพัฒนาท้องถิ่นและประเทศไทยอย่างยั่งยืน”. 5-7 มิถุนายน 2562. อุบลราชธานี. หน้า 628-631. ไพโรจน์ ใจเดี๋ยว และชำนาญ พร้อมจันทิก. (2562). การประดิษฐ์อุปกรณ์แปลงแสงแบบเมทริกซ์ชนิดสารอินทรีย์ ITO/PEDOT:PSS/MEH-

ที่	ชื่อ-สกุล เลขบัตรประจำตัวประชาชน ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ (สาขาวิชา) สถาบันการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ผลงานทางวิชาการ
			PPV/AL โดยใช้วิธีการเคลือบแบบ จุ่ม. การประชุมวิชาการระดับชาติ งานวิจัยและพัฒนาเชิงประยุกต์ ครั้งที่ 11 (ECTI-CARD 2019) “นวัตกรรมและเทคโนโลยี 4.0 เพื่อ การพัฒนาท้องถิ่นและประเทศไทย อย่างยั่งยืน”. 5-7 มิถุนายน 2562. อุบลราชธานี. หน้า 634-637. ชำนาญ พร้อมจันทิก, ไพโรจน์ ใจ เดี่ยว, จิราภรณ์ จารัสภูมิ และพัชร ินทร์ ไวสาหลง. (2561). การ วิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักที่ ปนเปื้อนในดินเพาะปลูกโดยใช้ เทคนิค เอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์แบบ กระจายพลังงาน. การประชุม วิชาการระดับชาติ มอว. วิจัย ครั้งที่ 12.12-14 กรกฎาคม 2561. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. หน้า 292-298.
3	นายไพโรจน์ ใจเดี่ยว 3341100736xxx อาจารย์	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยมหิดล (2546) วิทยาศาสตรบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์ (สาขาวิชา ฟิสิกส์)) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี (2540)	ไพโรจน์ ใจเดี่ยว และชำนาญ พร้อมจัน ติก. (2562). การประดิษฐ์อุปกรณ์ เปล่งแสงแบบเมทริกซ์ชนิด สารอินทรีย์ ITO/PEDOT:PSS/MEH- PPV/AL โดยใช้วิธีการเคลือบแบบ จุ่ม. การประชุมวิชาการระดับชาติ งานวิจัยและพัฒนาเชิงประยุกต์ ครั้งที่ 11 (ECTI-CARD 2019) “นวัตกรรมและเทคโนโลยี 4.0 เพื่อ การพัฒนาท้องถิ่นและประเทศไทย อย่างยั่งยืน”. 5-7 มิถุนายน 2562. อุบลราชธานี. หน้า 634-637.

ที่	ชื่อ-สกุล เลขบัตรประจำตัวประชาชน ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ (สาขาวิชา) สถาบันการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ผลงานทางวิชาการ
			ชำนาญ พร้อมจันทิก, ไพโรจน์ ใจเดียว, จิราภรณ์ จารัสภูมิ และพัชรินทร์ ไวสาหลง. (2561). การวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักที่ปนเปื้อนในดินเพาะปลูกโดยใช้เทคนิค เอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์ แบบกระจายพลังงาน. การประชุมวิชาการระดับชาติ มอว. วิจัย ครั้งที่ 12. 12-14 กรกฎาคม 2561. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. หน้า 292-298.
4	นางชัญญา เสริมศรีทอง 1349900160xxx อาจารย์ หมายเหตุ นามสกุลเดิม ไทยสะเทือน	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (ฟิสิกส์ประยุกต์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (2554) วิทยาศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์ประยุกต์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (2552)	ชัญญา ไทยสะเทือน, เพชรรัตน์ ห้ามไธสง, สุรพร ชาวโพธิสะ และมนทิราลัย เกวขุนทด. (2562). สมบัติทางแสงของชิงค์ออกไซด์ที่เจือด้วยบิสมัทโดยวิธี ตกตะกอนร่วม. การประชุมวิชาการระดับชาติ ราชภัฏเลย วิชาการ ครั้งที่ 5 ประจำปี 2562 “วิจัยและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน”. 22 มีนาคม 2562. มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย. หน้า 1818-1823. ชัญญา ไทยสะเทือน, จีระประภา ยนต์พิมาย, รัชนี ชื้อคำ, มนทิราลัย เกวขุนทด, วราภรณ์ นิลสภา, สุนันทศักดิ์ ระวังวงศ์ และวุฒิ สารรัตน์. (2561). การศึกษาประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสงจากพืช. การประชุมวิชาการระดับนานาชาติและระดับชาติ ราชภัฏ วิจัยครั้งที่ 5. 2-5 ธันวาคม 2561.

ที่	ชื่อ-สกุล เลขบัตรประจำตัวประชาชน ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ (สาขาวิชา) สถาบันการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ผลงานทางวิชาการ
			มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี. หน้า 293-298.
5	นายไทยปัญญา จันปุม 3101701272xxx รองศาสตราจารย์	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (2556) ครุศาสตรมหาบัณฑิต (การศึกษา ฟิสิกส์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2535) การศึกษามหาบัณฑิต (การศึกษา ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม (2530)	Thaipanya Chanpoom, (2020). The dependence of the critical temperature on pressure. International Journal of Modern Physics B . Vol. 34. No. 29. October 2020, pp. 2050276. (Scopus) https://doi.org/10.1142/S0217979220502768 .
6	นายภาคภูมิ บวบทอง 1100200782xxx อาจารย์	Doctor of Philosophy (Materials) California Institute of Technology, USA. (2564) Bachelor of Science (Physics) University of Illinois at Urbana-Champaign, USA. (2558)	Weilai Yu, Matthias H Richter, Pakpoom Buabthong, Ivan A Moreno-Hernandez, Carlos G Read, Ethan Simonoff, Bruce S Brunschwig and Nathan S Lewis. (2021). Investigations of the stability of etched or platinized p-InP (100) photocathodes for solar-driven hydrogen evolution in acidic or alkaline aqueous electrolytes. Energy and Environmental Science . Issue 11. September 2021, pp. 6007-6020. (Scopus) https://doi.org/10.1039/D1EE02809J

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตรพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจ สังคม เทคโนโลยี โครงสร้างการผลิตกำลังคน ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม ประเทศไทยจำเป็นต้องเตรียมความพร้อมของประชาชน ให้สามารถปรับตัวรับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว โดยเน้นคนเป็นศูนย์กลางการพัฒนาควบคู่ไปกับการปฏิบัติตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อให้ประชาชนสามารถพึ่งพาตนเองและมีภูมิคุ้มกันต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงทั้งจากภายใน และภายนอกประเทศ นอกจากนี้ประเทศไทยยังขาดบุคลากรผู้มีความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเป็นกำลังสำคัญในการผลักดันการพัฒนาประเทศในประชาคมอาเซียน ความรู้ด้านฟิสิกส์เป็นพื้นฐานสำคัญในการสร้างนวัตกรรมใหม่ การเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานประสบปัญหาการขาดแคลน ครู อาจารย์ผู้สอนและบุคลากรด้านฟิสิกส์เป็นอย่างมาก นักเรียนจึงมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาฟิสิกส์ ดังนั้นการผลิตบัณฑิตวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาฟิสิกส์ที่มีคุณภาพ มีความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีคุณธรรมจรรยาบรรณต่อวิชาชีพ จึงมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อการพัฒนาเยาวชนไทยให้เป็นพลเมืองที่ดี มีคุณธรรม และความรู้ความสามารถในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเป็นกำลังสำคัญที่มีศักยภาพในการเป็นผู้ผลิตสินค้าและบริการต่าง ๆ ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

การพัฒนาประเทศตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ได้สร้างภูมิคุ้มกันให้เกิดขึ้นในสังคมไทยหลายด้าน และได้นำพาประเทศรอดพ้นจากวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจและสังคม ได้หลายวาระการพัฒนา กำลังคนให้มีความรู้ ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์เป็นบุคลากรที่มีทัศนคติที่ดี มีเหตุมีผล สามารถประยุกต์ทักษะ ความรู้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในชีวิตประจำวันได้ สร้างบุคลากรด้านฟิสิกส์เข้าสู่วงการอุตสาหกรรมและบุคลากรในภาครัฐ

อีกทั้งปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงทั้งโอกาสและการคุกคามทางด้านเศรษฐกิจ จึงจำเป็นต้องเตรียมความพร้อมทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่บุคลากรในประเทศ ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว การบริหารจัดการองค์ความรู้ อย่างเป็นระบบ เพื่อนำองค์ความรู้ทางด้านฟิสิกส์ไปประยุกต์ใช้ จึงเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่งที่ต้องดำเนินการอย่างเร่งด่วน

ดังนั้นคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จึงมีความจำเป็นในการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ เพื่อผลิตบัณฑิตสาขาฟิสิกส์ ตอบสนองความต้องการของประเทศ

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

สถานการณ์การศึกษาต่อในระดับปริญญาตรีของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในรอบหลายปีที่ผ่านมา มีแนวโน้มเลือกเรียนในสาขาวิชาที่พร้อมออกไปประกอบอาชีพในหน่วยงานของรัฐและเอกชน ทำให้มีนักเรียนที่เลือกเรียนด้านวิทยาศาสตร์น้อยลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งสาขาวิชาฟิสิกส์ เป็นวิชาที่ว่าด้วยเรื่องของเหตุและผล สอนให้รู้จักคิด วิเคราะห์เป็น ส่งผลให้บัณฑิตที่จบการศึกษาออกไปเป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบและเป็นคนดีของสังคม

ดังนั้นการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์นั้น ได้คำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงทางด้านสังคมและวัฒนธรรมในยุคปัจจุบัน ซึ่งเป็นยุคแห่งโลกไร้พรมแดน มีการใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ทุกหน่วยงาน ทั้งในภาครัฐและเอกชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวงการ

อุตสาหกรรมต่าง ๆ จึงมีความจำเป็นต้องใช้บุคลากรที่มีความรู้ทางด้านฟิสิกส์ และฟิสิกส์ประยุกต์ที่มีความเป็นมืออาชีพ มีความเข้าใจในผลกระทบทางสังคมและวัฒนธรรม มีคุณธรรมจริยธรรมที่จะช่วยชี้แนะและขับเคลื่อนให้การเปลี่ยนแปลงนี้ เป็นไปในรูปแบบที่สอดคล้องและเหมาะสมกับวิถีชีวิตของสังคมไทย

12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

ปรับปรุงหลักสูตรให้ตอบสนองความต้องการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ทันสมัย โดยผลิตบุคลากรให้มีความพร้อมที่จะปฏิบัติงานได้ทันทีและมีศักยภาพสูงในการพัฒนาตนเองให้เข้ากับลักษณะงานทั้งทางด้านวิชาการและวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสังคม โดยต้องปฏิบัติงานอย่างมืออาชีพ มีคุณธรรมจริยธรรม ซึ่งเป็นไปตามนโยบาย ยุทธศาสตร์และวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ว่าด้วยความเป็นเลิศทางวิชาการ ในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และการวิจัย

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

ผลิตบัณฑิตให้เพียงพอกับความต้องการของประเทศด้านวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมสนับสนุน ด้านการผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถด้านฟิสิกส์ เพื่อสามารถตอบสนองความต้องการของภาครัฐและเอกชน ในการพัฒนาประเทศ

13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/สาขาวิชาอื่นของมหาวิทยาลัย

13.1 รายวิชาที่เปิดสอนเพื่อให้บริการคณะ/สาขาวิชาอื่น หรือต้องเรียนจากคณะ/สาขาวิชาอื่น

13.1.1 หลักสูตรนี้มีรายวิชาที่เปิดสอนเพื่อให้บริการคณะ/สาขาวิชาอื่น ได้แก่

หลักสูตรนี้มีรายวิชาที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษาในหลักสูตรอื่นเรียน จำนวน 6 วิชา โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. กลุ่มวิชาแกนวิทยาศาสตร์ สำหรับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต จำนวน 2 วิชา ได้แก่

401405 ฟิสิกส์พื้นฐาน 3(3-0-6)

401406 ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน 1(3-0-2)

2. กลุ่มวิชาเอกเลือก สำหรับหลักสูตรสาธารณสุขศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน จำนวน 1 วิชา ได้แก่

401004 ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับงานสาธารณสุข 3(3-0-6)

3. กลุ่มวิชาเอกเลือก หรือกลุ่มวิชาเลือกเสรี สำหรับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตและหลักสูตรอื่นๆ จำนวน 3 วิชา ได้แก่

401001 ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

401002 ฟิสิกส์และเทคโนโลยี 3(3-0-6)

401003 พลังงานเบื้องต้น 3(3-0-6)

13.1.2 หลักสูตรนี้มีรายวิชาต้องเรียนจากคณะ/สาขาวิชาอื่น ได้แก่

- หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	จำนวน	30 หน่วยกิต
- หมวดวิชาเฉพาะ	จำนวน	18 หน่วยกิต
- หมวดวิชาเลือกเสรี	จำนวน	6 หน่วยกิต

13.2 การบริหารจัดการ

การจัดการเรียนการสอนจะมีการประสานงานร่วมกันระหว่างอาจารย์ประจำหลักสูตรกับสาขาวิชาและคณะต่าง ๆ ที่จัดรายวิชาให้กับหลักสูตรนี้ โดยมีการวางแผนและกำหนดข้อตกลงร่วมกันเพื่อกำหนดเนื้อหา กระบวนการจัดการเรียนการสอน การวัดผลและการจัดตารางเรียน เป็นต้น

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

สร้างนักฟิสิกส์ที่มีความรู้ คู่คุณธรรม มีความสามารถทางด้านทฤษฎี ปฏิบัติและการวิจัย เพื่อพัฒนาและยกระดับคุณภาพของท้องถิ่น

1.2 ความสำคัญ

การปรับโครงสร้างการผลิตสู่การใช้องค์ความรู้ ภูมิปัญญา วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี นวัตกรรม และความคิดสร้างสรรค์ การผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง การใช้ประโยชน์จากศักยภาพที่ประเทศมีอยู่โดยเฉพาะภาคเกษตร บริการ และเศรษฐกิจสร้างสรรค์ รวมถึงการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานและการสนับสนุนการใช้พลังงานสะอาด ซึ่งประเทศไทยยังขาดแคลนบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับกลางและระดับสูง จึงจำเป็นต้องเตรียมความพร้อมทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่บุคลากรในประเทศให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงและพัฒนา อีกทั้งยังรองรับประชาคมอาเซียน (ASEAN) โดยบัณฑิตที่ได้มีความรู้ ความเข้าใจ สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางฟิสิกส์ในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ จึงเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่งที่ต้องดำเนินการ ดังนั้นมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จึงมีความจำเป็นในการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ เพื่อผลิตบัณฑิตสนองตอบความต้องการของหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน

1.3 วัตถุประสงค์

เพื่อผลิตบัณฑิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ ให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ดังนี้

1.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรม ในการดำรงชีวิตและประกอบอาชีพทางด้านวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะฟิสิกส์ และมีความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร

1.3.2 มีความรู้และทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และฟิสิกส์ในการประกอบอาชีพได้เป็นอย่างดี และมีความใฝ่รู้ สามารถพัฒนาความรู้ใหม่โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

1.3.3 มีความสามารถในการจัดระบบความคิด คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์อย่างมีเหตุผล มีความคิดสร้างสรรค์นวัตกรรมตลอดจนเสนอแนวทางการแก้ปัญหาโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

1.3.4 มีความสามารถในการสังเกต และยอมรับความจริงจากหลักฐาน ตามทฤษฎีที่ปรากฏ และมีคำอธิบายหลักฐานเหล่านั้นตามตรรกะในหลักวิชาฟิสิกส์

1.3.5 มีความพร้อมในการทำงานอยู่เสมอและมีความมุ่งมั่นในการพัฒนางานและพัฒนาสังคม

1.3.6 มีทักษะในการคำนวณทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1.3.7 มีทักษะในการสื่อสารและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อการสืบค้นข้อมูล สำหรับสร้างองค์ความรู้ใหม่ ๆ ได้

1.3.8 เป็นผู้ที่มีกัลยาณมิตรและปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นที่อยู่ในสาขาวิชาเดียวกันหรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง และเป็นแบบอย่างที่ดีแก่สังคม

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

หลักสูตรนี้จะดำเนินการแล้วเสร็จครบถ้วนในรอบการศึกษา (4 ปี)

2.1 แผนการพัฒนา/การเปลี่ยนแปลง	2.2 กลยุทธ์	2.3 หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. พัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ ให้มีมาตรฐาน ไม่ต่ำกว่าที่ สกอ. กำหนด	1. พัฒนาหลักสูตร โดยมีพื้นฐานจากหลักสูตร ในระดับสากล 2. ติดตามและประเมิน หลักสูตร	1. เอกสารการพัฒนาหลักสูตร 2. รายงานผลการประเมิน หลักสูตร
2. พัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้อง กับความต้องการของท้องถิ่น และการเปลี่ยนแปลงในโลก ยุคปัจจุบัน	ติดตามการเปลี่ยนแปลงความ ต้องการบัณฑิตของ ผู้ประกอบการ	1. รายงานผลการประเมิน ความพึงพอใจในการใช้ บัณฑิตของสถาน ประกอบการ 2. ความพึงพอใจในทักษะ ความรู้ ความสามารถ ในการทำงานของบัณฑิต
3. พัฒนาบุคลากรด้านการเรียน การสอนและบริการวิชาการ ให้มีประสบการณ์จากการนำ ความรู้ไปปฏิบัติงานจริง	สนับสนุนบุคลากรด้านการเรียน การสอนให้ทำงานบริการ วิชาการแก่องค์กรภายนอก	จำนวนงานบริการวิชาการ ต่ออาจารย์ในหลักสูตร
4. การพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ด้านทักษะการสื่อสารและการใช้ เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ให้นักศึกษา	กิจกรรมเสริมสร้างคุณลักษณะที่ พึงประสงค์ด้านทักษะการ สื่อสารและการใช้เทคโนโลยีเพื่อ การเรียนรู้	1. มีโครงการเสริมสร้าง คุณลักษณะที่พึงประสงค์ ด้านทักษะการสื่อสารและ การใช้เทคโนโลยี เพื่อการ เรียนรู้ระหว่างศึกษาใน หลักสูตร 2. มีการประเมินและติดตาม ผลการพัฒนาทักษะ การสื่อสารและการใช้ เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ ระหว่างศึกษาในหลักสูตร
5. การประเมินและปรับปรุง หลักสูตร	การประเมินและปรับปรุง หลักสูตร	1. ประเมินหลักสูตร ระหว่างการใช้หลักสูตรโดย คณะกรรมการสาขาวิชา ฟิสิกส์ประชุมร่วมกัน เป็นระยะอย่างต่อเนื่อง 2. ประเมินหลักสูตร

2.1 แผนการพัฒนา/การเปลี่ยนแปลง	2.2 กลยุทธ์	2.3 หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
		โดยนักศึกษาปัจจุบัน บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา จากหลักสูตรและผู้ใช้บัณฑิต 3. ประเมินหลักสูตร โดยผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
6. การพัฒนาคณาจารย์	1. การพัฒนาคณาจารย์ผู้สอน ในด้านการสอนที่เน้น ผู้เรียนเป็นสำคัญและเสริม สร้างทักษะทางปัญญา 2. การพัฒนาคณาจารย์ผู้สอน ในด้านวิชาการและวิชาชีพ	1. สนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วม อบรมการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็น สำคัญและ เสริมสร้างทักษะทางปัญญา 2. มีการประเมินและติดตาม ผลการสอนที่เน้นผู้เรียน เป็นสำคัญและเสริมสร้าง ทักษะทางปัญญา 1. สนับสนุนให้อาจารย์ทำวิจัย และผลงานทางวิชาการ

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบการจัดการศึกษาในหลักสูตร

ระบบทวิภาคโดย 1 ปีการศึกษามี 2 ภาคการศึกษา หนึ่งภาคการศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มีการจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ.

2560

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วันเวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ภาคปกติ เรียนวันจันทร์-วันศุกร์ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- ภาคการศึกษาที่ 1 ตั้งแต่ เดือนกรกฎาคม ถึง เดือนพฤศจิกายน
- ภาคการศึกษาที่ 2 ตั้งแต่ เดือนธันวาคม ถึง เดือนเมษายน
- ภาคฤดูร้อน ตั้งแต่ เดือนพฤษภาคม ถึง เดือนมิถุนายน

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

- 1) สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือ เทียบเท่าจากสถาบันการศึกษาที่กระทรวงศึกษาธิการรับรอง เรียนเน้นหนักทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
- 2) มีคุณสมบัติครบถ้วนตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
- 3) มีคุณสมบัติครบถ้วนตามประกาศการรับสมัคร

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

นักศึกษาที่สมัครเข้าเรียนในหลักสูตร ส่วนใหญ่มีทักษะความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

นักศึกษาที่จะเข้ารับการศึกษ ควรมีผลการเรียนในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษ อยู่ในเกณฑ์ที่ดี กรณีที่นักศึกษาจำเป็นต้องปรับพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษ แก้ไขโดยการปรับพื้นฐานความรู้และเรียนเสริมก่อนเริ่มภาคการศึกษา

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

- ภาคปกติ ปีการศึกษาละ 30 คน ห้องเรียนละ 30 คน

ระดับชั้นปี	จำนวนนักศึกษาในแต่ละปีการศึกษา				
	2565	2566	2567	2568	2569
ชั้นปีที่ 1	30	30	30	30	30
ชั้นปีที่ 2	-	30	30	30	30
ชั้นปีที่ 3	-	-	30	30	30
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	30	30
รวมจำนวนนักศึกษา	30	60	90	120	120
จำนวนบัณฑิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	30	30

2.6 งบประมาณตามแผน

1) งบประมาณ

ใช้งบประมาณของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนี้

รายการ	งบประมาณประจำปี				
	2565	2566	2567	2568	2569
งบดำเนินงาน					
- หมวดค่าตอบแทน	232,500	465,000	697,500	930,000	930,000
- หมวดค่าใช้สอย	186,000	372,000	558,000	744,000	744,000
- หมวดค่าวัสดุ	279,000	558,000	837,000	1,116,000	1,116,000
- หมวดค่าสาธารณูปโภค	46,500	93,000	139,500	186,000	186,000
งบลงทุน					
- หมวดครุภัณฑ์	186,000	372,000	558,000	744,000	744,000
รวมทั้งสิ้น	930,000	1,860,000	2,790,000	3,720,000	3,720,000

2) ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตนักศึกษาตามหลักสูตร

- 31,000 บาท/คน/ปี

2.7 ระบบการศึกษา

จัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ทั้งในรูปแบบชั้นเรียนปกติและรูปแบบออนไลน์ รวมทั้งสามารถจัดให้มีการเทียบโอนรายวิชาต่างๆ ในระบบคลังหน่วยกิต ทั้งนี้ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ว่าด้วย การจัดการศึกษาระบบคลังหน่วยกิต พ.ศ. 2564

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนข้ามมหาวิทยาลัย

1) การเทียบโอนหน่วยกิตและรายวิชาระหว่างหลักสูตรในมหาวิทยาลัย จะต้องได้รับการอนุมัติจากประธานหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย และคนบัตินคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2) การเทียบโอนผลการเรียน หน่วยกิต รายวิชา เปิดให้เฉพาะหลักสูตรที่ดำเนินการตามมาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิชาฟิสิกส์ โดยต้องเป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ว่าด้วยการโอนผลการเรียน การเทียบโอนผลการเรียน และการเทียบโอนความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ เข้าสู่การศึกษาในระบบ ระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2560

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ ใช้ระยะเวลาในการสำเร็จการศึกษาไม่เกิน 8 ปี

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 124 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30 หน่วยกิต
1.1 สารรอบรู้สู่โลกกว้าง	เรียน	15-18 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาบังคับ		3 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาเลือก		12-15 หน่วยกิต
- ทักษะการเรียนรู้		6-9 หน่วยกิต
- ทักษะการใช้เทคโนโลยี		3-6 หน่วยกิต
- ทักษะชีวิต		3-6 หน่วยกิต
1.2 สารฉลาดคิดก้าวไกล	เรียน	3-6 หน่วยกิต
1.3 สารเรียนรู้ร่วมสมัย	เรียน	3-6 หน่วยกิต
1.4 สารใส่ใจตัวตน	เรียน	6-9 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาบังคับ		3 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาเลือก		3-6 หน่วยกิต
2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	88 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาแกน		25 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาเอกบังคับ		48 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาเอกเลือก		9 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพหรือสหกิจศึกษา		6 หน่วยกิต
3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต

3.1.3 รายวิชาในหลักสูตร

1) ความหมายของเลขประจำวิชา

- หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

รายละเอียดตามภาคผนวก ง หลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565) มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

- หมวดวิชาเฉพาะ

เลขประจำวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ ประกอบด้วย เลข 6 หลัก มีความหมายดังนี้

ลำดับเลขตำแหน่งที่ 1-3 หมายถึง เลขประจำสาขาวิชาฟิสิกส์ คือ 401

ลำดับเลขตำแหน่งที่ 4 หมายถึง ชั้นปีหรือความยาก

เลข 0 หมายถึง ทุกชั้นปี หรือสาขาวิชาอื่น ๆ

เลข 1 หมายถึง ชั้นปีที่ 1 หรือความยากของวิชาลำดับที่ 1

เลข 2 หมายถึง ชั้นปีที่ 2 หรือความยากของวิชาลำดับที่ 2

เลข 3 หมายถึง ชั้นปีที่ 3 หรือความยากของวิชาลำดับที่ 3

เลข 4 หมายถึง ชั้นปีที่ 4 หรือความยากของวิชาลำดับที่ 4

ลำดับเลขตำแหน่งที่ 5 หมายถึง กลุ่มย่อยของสาขาวิชา

เลข 0 หมายถึง ฟิสิกส์พื้นฐานและปฏิบัติการ คณิตศาสตร์ และภาษาต่างประเทศ

เลข 1 หมายถึง กลศาสตร์ คลื่น ทัศนศาสตร์ อุณหพลศาสตร์ และฟิสิกส์เชิงสถิติ

เลข 2 หมายถึง ฟิสิกส์แผนใหม่ กลศาสตร์ควอนตัม แม่เหล็กไฟฟ้า

และฟิสิกส์นิวเคลียร์

เลข 3 หมายถึง ฟิสิกส์เชิงคำนวณ

เลข 4 หมายถึง ฟิสิกส์ของแข็งและวัสดุศาสตร์

เลข 5 หมายถึง ดาราศาสตร์

เลข 6 หมายถึง พลังงาน

เลข 7 หมายถึง อุณหนิวมิวิทยา ธรณีวิทยาและวิทยาศาสตร์โลก

เลข 8 หมายถึง อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์

เลข 9 หมายถึง สัมมนา ปฏิบัติการ โครงการฟิสิกส์ ฝึกประสบการณ์

ลำดับเลขตำแหน่งที่ 6 หมายถึง ลำดับของวิชาในกลุ่มย่อย

2) รายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ มีรายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตร และทุกรายวิชาสามารถดำเนินการตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยดังนี้

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ต้องเรียนทุกกลุ่มวิชา รวมไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

รายละเอียดตามภาคผนวก ง หลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565) มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

ข. หมวดวิชาเฉพาะ

1. กลุ่มวิชาแกน

เรียนไม่น้อยกว่า

เรียน

88 หน่วยกิต

25 หน่วยกิต

401101	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
401102	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-2)
401103	ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
401104	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-2)
402105	เคมีพื้นฐาน	3(3-0-6)
402106	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1(0-3-2)
403105	ชีววิทยาพื้นฐาน	3(3-0-6)
403106	ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐาน	1(0-3-2)
408107	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
408108	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
409101	สถิติพื้นฐาน	3(3-0-6)

2. กลุ่มวิชาเอกบังคับ

เรียน

48 หน่วยกิต

401185	การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักฟิสิกส์	3(2-2-5)
401203	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
401204	คณิตศาสตร์สำหรับนักฟิสิกส์	3(3-0-6)
401211	กลศาสตร์แบบฉบับ	3(3-0-6)
401213	ฟิสิกส์เชิงอุณหภาพและเชิงสถิติ	3(3-0-6)
401214	ฟิสิกส์ของการสั่นและคลื่น	3(3-0-6)
401221	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า	3(3-0-6)
401251	ดาราศาสตร์ฟิสิกส์	3(3-0-6)
401291	ปฏิบัติการฟิสิกส์มัธยันตร์	2(0-4-2)
401321	ฟิสิกส์แผนใหม่	3(3-0-6)
401322	กลศาสตร์ควอนตัม	3(3-0-6)
401324	ฟิสิกส์นิวเคลียร์	3(3-0-6)
401344	การวิเคราะห์โดยเครื่องมือทางฟิสิกส์	3(2-2-5)
401385	อิเล็กทรอนิกส์	3(2-2-5)
401395	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง	2(0-4-2)
401396	สัมมนาฟิสิกส์	2(0-4-2)
401397	โครงงานฟิสิกส์ 1	1(0-3-2)
401399	การผลิตนวัตกรรมทางฟิสิกส์	1(0-3-2)
401492	โครงงานฟิสิกส์ 2	1(0-3-2)

3. กลุ่มวิชาเอกเลือก

เรียนไม่น้อยกว่า

9 หน่วยกิต

นักศึกษาสามารถเลือกเรียนจากกลุ่มรายวิชา ดังต่อไปนี้

กลุ่มรายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน

401001	ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
401002	ฟิสิกส์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
401004	ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับงานสาธารณสุข	3(3-0-6)
401105	ฟิสิกส์พื้นฐาน	3(3-0-6)
401106	ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน	1(0-3-2)
401301	ฟิสิกส์นิติวิทยาศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)
401371	ธรณีฟิสิกส์	3(3-0-6)
401433	ฟิสิกส์เชิงคำนวณเบื้องต้น	3(2-2-5)
กลุ่มรายวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ขั้นสูง		
401311	ทัศนศาสตร์	3(3-0-6)
401328	ฟิสิกส์พลาสมาเบื้องต้น	3(3-0-6)
401329	สเปกตรัมอะตอม	3(3-0-6)
401347	ฟิสิกส์วัสดุนาโน	3(3-0-6)
401422	รังสีวิทยา	3(3-0-6)
401423	เลเซอร์และการประยุกต์	3(3-0-6)
401431	การจำลองปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์	3(2-2-5)
401449	ฟิสิกส์และเทคโนโลยีสุญญากาศ	3(2-2-5)
กลุ่มรายวิชาฟิสิกส์สำหรับอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์อาหาร		
401003	พลังงานเบื้องต้น	3(3-0-6)
401312	การถ่ายโอนความร้อน	3(3-0-6)
401401	การควบคุมคุณภาพ	3(3-0-6)
401411	กลศาสตร์ของไหล	3(3-0-6)
กลุ่มรายวิชาฟิสิกส์สำหรับเทคโนโลยีการเกษตร		
401327	ชีวฟิสิกส์เบื้องต้น	3(3-0-6)
401361	ฟิสิกส์พลังงาน	3(3-0-6)
401372	บรรยากาศฟิสิกส์	3(3-0-6)
401386	ระบบควบคุมอัตโนมัติ	3(2-2-5)
401464	เศรษฐศาสตร์พลังงาน	3(3-0-6)
กลุ่มรายวิชาฟิสิกส์สำหรับไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์		
401345	นาโนอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	3(3-0-6)
401381	เครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้า	3(2-2-5)
401387	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า	3(3-0-6)
401388	ระบบไฟฟ้ากำลัง	3(3-0-6)
401484	เครื่องมือวัดและโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับฟิสิกส์	3(2-2-5)
กลุ่มรายวิชาฟิสิกส์สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า		

401342	วัสดุศาสตร์พื้นฐาน	3(3-0-6)
401362	เทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่	3(3-0-6)
401402	มาตรวิทยาเบื้องต้น	3(3-0-6)
401465	พื้นฐานเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า	3(3-0-6)
401466	วัสดุศาสตร์สำหรับยานยนต์สมัยใหม่	3(3-0-6)
401467	ระบบพลังงานสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า	3(3-0-6)

4. กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ เรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

401494	เตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพฟิสิกส์	1(0-45-0)
401495	ฝึกประสบการณ์วิชาชีพฟิสิกส์	5(0-450-0)
401496	สหกิจศึกษา	6(0-640-0)

ค. หมวดวิชาเลือกเสรี เรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนรายวิชาใด ๆ ในหลักสูตรมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา โดยไม่ซ้ำกับรายวิชาที่เคยเรียนมาแล้ว และต้องไม่เป็นรายวิชาที่กำหนดให้เรียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมในเกณฑ์การสำเร็จหลักสูตรของสาขาวิชานี้

3.1.4 แผนการศึกษา ภาคปกติ

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

หมวดวิชา	รหัสและชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
ศึกษาทั่วไป	xxxxxx รายวิชาที่ 1	3(x-x-x)
	xxxxxx รายวิชาที่ 2	3(x-x-x)
เฉพาะ (แกน)	401101 ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	401102 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-2)
	402105 เคมีพื้นฐาน	3(3-0-6)
	402106 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1(0-3-2)
	408107 แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
รวม		17(x-x-x)

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

หมวดวิชา	รหัสและชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
ศึกษาทั่วไป	xxxxxx รายวิชาที่ 3	3(x-x-x)
	xxxxxx รายวิชาที่ 4	3(x-x-x)
เฉพาะ (แกน)	401103 ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
	401104 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-2)
	403105 ชีววิทยาพื้นฐาน	3(3-0-6)
	403106 ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐาน	1(0-3-2)
	408108 แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
เฉพาะ (บังคับ)	401185 การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักฟิสิกส์	3(2-2-5)
รวม		20(x-x-x)

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

หมวดวิชา	รหัสและชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
ศึกษาทั่วไป	xxxxxx รายวิชาที่ 5	3(x-x-x)
	xxxxxx รายวิชาที่ 6	3(x-x-x)
เฉพาะ (แกน)	409101 สถิติพื้นฐาน	3(3-0-6)
เฉพาะ (บังคับ)	401203 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	401211 กลศาสตร์แบบฉบับ	3(3-0-6)
	401214 ฟิสิกส์ของการสั่นและคลื่น	3(3-0-6)
	401291 ปฏิบัติการฟิสิกส์มัธยม	2(0-4-2)
รวม		20(x-x-x)

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

หมวดวิชา	รหัสและชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
ศึกษาทั่วไป	xxxxxx รายวิชาที่ 7	3(x-x-x)
	xxxxxx รายวิชาที่ 8	3(x-x-x)
เฉพาะ (บังคับ)	401204 คณิตศาสตร์สำหรับนักฟิสิกส์	3(3-0-6)
	401213 ฟิสิกส์เชิงอนุกรมภาพและเชิงสถิติ	3(3-0-6)
	401221 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า	3(3-0-6)
	401251 ดาราศาสตร์ฟิสิกส์	3(3-0-6)
รวม		18(x-x-x)

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

หมวดวิชา	รหัสและชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
ศึกษาทั่วไป	xxxxxx รายวิชาที่ 9	3(x-x-x)
	xxxxxx รายวิชาที่ 10	3(x-x-x)
เฉพาะ (บังคับ)	401321 ฟิสิกส์แผนใหม่	3(3-0-6)
	401324 ฟิสิกส์นิวเคลียร์	3(3-0-6)
	401385 อิเล็กทรอนิกส์	3(2-2-5)
	401396 สัมมนาฟิสิกส์	2(0-4-2)
	401399 การผลิตนวัตกรรมทางฟิสิกส์	1(0-3-2)
รวม		18(x-x-x)

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

หมวดวิชา	รหัสและชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
เฉพาะ (บังคับ)	401322 กลศาสตร์ควอนตัม	3(3-0-6)
	401344 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือทางฟิสิกส์	3(2-2-5)
	401395 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง	2(0-4-2)
	401397 โครงการฟิสิกส์ 1	1(0-3-2)
เลือกเสรี	เลือกเสรีวิชาที่ 1	3(x-x-x)
	เลือกเสรีวิชาที่ 2	3(x-x-x)
รวม		15(x-x-x)

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

หมวดวิชา	รหัสและชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
เฉพาะ (บังคับ)	401492 โครงการฟิสิกส์ 2	1(0-3-2)
เฉพาะ (เลือก)	xxxxxx รายวิชาที่ 1	3(x-x-x)
	xxxxxx รายวิชาที่ 2	3(x-x-x)
	xxxxxx รายวิชาที่ 3	3(x-x-x)
เฉพาะ (ฝึกประสบการณ์ วิชาชีพ)	401494 เตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพฟิสิกส์	1(0-45-0)
รวม		11(x-x-x)

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

หมวดวิชา	รหัสและชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
เฉพาะ (ฝึกประสบการณ์ วิชาชีพ)	401495 ฝึกประสบการณ์วิชาชีพฟิสิกส์	5(0-450-0)
	หรือ	หรือ
	401496 สหกิจศึกษา	6(0-640-0)
รวม		5(0-450-0) หรือ 6(0-640-0)

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

รายละเอียดตามภาคผนวก ง หลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565) มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

ข. หมวดวิชาเฉพาะ

1. กลุ่มวิชาแกน

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-ศ)
401101	ฟิสิกส์ 1 (Physics 1) ระบบหน่วยและการวัด จลนศาสตร์และพลศาสตร์ของอนุภาค งานและพลังงาน โมเมนตัมและการชน พลศาสตร์ของวัตถุแข็งเกร็ง สมบัติเชิงกลของสสาร การเคลื่อนที่แบบแกว่งกวัดและคลื่น กลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์	3(3-0-6)
401102	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory 1) พื้นฐานความรู้ : ศึกษาพร้อมกับรายวิชา 401101 ฟิสิกส์ 1 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับรายวิชาฟิสิกส์ 1	1(0-3-2)
401103	ฟิสิกส์ 2 (Physics 2) ไฟฟ้าสถิตและไฟฟ้ากระแสตรง แม่เหล็กไฟฟ้าและการเหนี่ยวนำ ไฟฟ้ากระแสสลับ และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทศนศาสตร์เบื้องต้น ฟิสิกส์อะตอมและทฤษฎีควอนตัม ฟิสิกส์นิวเคลียสและอนุภาค มूलฐาน ฟิสิกส์และเทคโนโลยีขั้นสูง	3(3-0-6)
401104	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory 2) พื้นฐานความรู้ : ศึกษาพร้อมกับรายวิชา 401103 ฟิสิกส์ 2 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับรายวิชาฟิสิกส์ 2	1(0-3-2)
402105	เคมีพื้นฐาน (Fundamental Chemistry) ตารางธาตุ โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ ของเหลวและสารละลาย สมดุลเคมี กรด - เบส เคมีอินทรีย์	3(3-0-6)

402106	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน (Fundamental Chemistry Laboratory) หลักปฏิบัติทั่วไปในการทำปฏิบัติการเคมี ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เกรด และการใช้สารเคมี การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือพื้นฐานทางเคมี และปฏิบัติการเกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ การเตรียมสารละลาย สมดุลเคมี และกรด - เบส เป็นต้น	1(0-3-2)
403105	ชีววิทยาพื้นฐาน (Fundamental Biology) สมบัติและสารเคมีในสิ่งมีชีวิต เซลล์-เนื้อเยื่อและการแบ่งเซลล์ เมแทบอลิซึม การสังเคราะห์ด้วยแสงและการหายใจ การลำเลียงในสิ่งมีชีวิต ระบบการทำงานของร่างกาย การสืบพันธุ์และการเจริญ การถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ วิวัฒนาการและนิเวศวิทยา	3(3-0-6)
403106	ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐาน (Fundamental Biological Laboratory) เนื้อหาการทำปฏิบัติการสอดคล้องกับภาคทฤษฎี	1(0-3-2)
408107	แคลคูลัส 1 (Calculus 1) ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียว การประยุกต์อนุพันธ์ การหาปริพันธ์ไม่จำกัดเขต	3(3-0-6)
408108	แคลคูลัส 2 (Calculus 2) พื่นความรู้ : สอบผ่านรายวิชา 408107 แคลคูลัส 1 เทคนิคการหาปริพันธ์และการประยุกต์ปริพันธ์ ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อยและอนุกรมอนันต์	3(3-0-6)
409101	สถิติพื้นฐาน (Basic Statistics) ความหมายและความสำคัญของสถิติ ข้อมูล ระดับการวัด ระเบียบวิธีทางสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น การแจกแจงปกติ การประมาณค่า การทดสอบสมมติฐานค่าเฉลี่ยของประชากรหนึ่งกลุ่มและสองกลุ่ม การวิเคราะห์แปรปรวนทางเดียวและการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป	3(3-0-6)

2. กลุ่มวิชาเอกบังคับ

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-ศ)
401185	การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักฟิสิกส์ (Computer Software Applications for Physicists) ประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปประเภทต่าง ๆ ในงานที่เกี่ยวข้องทางด้าน วิทยาศาสตร์และฟิสิกส์ อาทิ โปรแกรมสร้างแผนภาพ โปรแกรมสร้างกราฟจากข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ โปรแกรมสร้างลายวงจรไฟฟ้า โปรแกรมออกแบบสามมิติ และโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ระดับสูง รวมถึง การประยุกต์ใช้งานในชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)
401203	ภาษาอังกฤษสำหรับนักวิทยาศาสตร์ (English for Scientist) ฝึกทักษะการอ่าน เขียน ฟังและพูดภาษาอังกฤษเพื่อความรู้ความเข้าใจ การอ่านตำราวิทยาศาสตร์ วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์ บทความวิจัยวิทยาศาสตร์ และการนำเสนอผลงาน วิชาการทางวิทยาศาสตร์ด้วยภาษาอังกฤษ	3(3-0-6)
401204	คณิตศาสตร์สำหรับนักฟิสิกส์ (Mathematics for Physicists) การวิเคราะห์เวกเตอร์และการแปลงพิกัด เกรเดียนท์ ไดเวอร์เจนซ์และเคิร์ล สมการเชิงอนุพันธ์ ปริพันธ์ของเวกเตอร์ อนุกรมฟูรีเยร์และปัญหาค่าขอบเขต การแปลงแบบฟูรีเยร์ การแปลงแบบลาปลาซ ฟังก์ชันตัวแปรเชิงซ้อนและการประยุกต์ใช้กับปัญหาทางฟิสิกส์	3(3-0-6)
401211	กลศาสตร์แบบฉบับ (Classical Mechanics) จลนศาสตร์และพลศาสตร์ของวัตถุ กลศาสตร์นิวตันและแรงสู่ศูนย์กลาง สมการการเคลื่อนที่ การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก การเคลื่อนที่ของระบบอนุภาค กลศาสตร์แบบลากรางจ์ กลศาสตร์แบบแฮมิลโทเนียน	3(3-0-6)
401213	ฟิสิกส์เชิงอุณหภาพและเชิงสถิติ (Thermal and Statistical Physics) ความรู้พื้นฐานในทางอุณหพลศาสตร์ ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส กฎข้อที่ศูนย์ของ อุณหพลศาสตร์ กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์ กฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ เอนโทรปี หลักสถิติของ แมกซ์เวลล์-โบลต์ซมันน์ หลักสถิติของเฟอร์มี-ดิแรก หลักสถิติของโบส-ไอน์สไตน์	3(3-0-6)
401214	ฟิสิกส์ของการสั่นและคลื่น (Physics of Vibrations and Waves)	3(3-0-6)

การเคลื่อนที่ฮาร์มอนิกอย่างง่าย การเคลื่อนที่ฮาร์มอนิกแบบหน่วง
การแกว่งกวัดแบบมีแรงกระทำ การแกว่งกวัดคู่ควบ คลื่นใน 2 มิติ และ 3 มิติ การเคลื่อนที่ของคลื่นตามขวาง
คลื่นตามยาว คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การวิเคราะห์แบบฟูเรียร์ การแทรกสอดและการเลี้ยวเบนของคลื่น

401221 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 3(3-0-6)

(Electromagnetic Theory)

การวิเคราะห์เวกเตอร์ สนามไฟฟ้าสถิต ศักย์ไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า สนามไฟฟ้าใน
สสารไดอิเล็กทริกเชิงเส้นและปัญหาค่าขอบ สนามแม่เหล็กสถิต เงื่อนไขขอบเขตแม่เหล็กสถิต สนามแม่เหล็ก
ในสสาร การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า สมการแมกซ์เวลล์ และการแผ่ของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าในตัวกลาง

401251 ดาราศาสตร์ฟิสิกส์ 3(3-0-6)

(Astrophysics)

ประวัติศาสตร์ดาราศาสตร์กับฟิสิกส์ ทรงกลมและพิกัดบนท้องฟ้า เวลาทาง
ดาราศาสตร์ วัตถุท้องฟ้า ปฏิกิริยาการแผ่รังสีดาราศาสตร์ ดาวแปรแสง ดาราศาสตร์วิทยุ ดาวฤกษ์และคุณสมบัติของ
ดาวฤกษ์

401291 ปฏิบัติการฟิสิกส์มัธยंतर 2(0-4-2)

(Intermediate Physics Laboratory)

ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง กลศาสตร์ แม่เหล็กไฟฟ้า ฟิสิกส์ของคลื่น เช่น กฎของ
แบร์นูลลี สมบัติของของไหล โมเมนต์ความเฉื่อย การแทรกสอดของคลื่นเสียง คลื่นแสงและคลื่นกล
การประยุกต์กฎของเคิร์ชฮอฟฟ์ โมเมนต์แม่เหล็ก สมบัติของวัสดุเฟอร์โรแมกเนติก เป็นต้น

401321 ฟิสิกส์แผนใหม่ 3(3-0-6)

(Modern Physics)

ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ ทวิภาวะของคลื่นและอนุภาค โครงสร้างอะตอม กลศาสตร์
ควอนตัม ทฤษฎีควอนตัมของ อะตอมไฮโดรเจน อะตอมที่มีหลายอิเล็กตรอน โมเลกุล ฟิสิกส์ของของแข็ง
ฟิสิกส์นิวเคลียร์และอนุภาคมูลฐาน

401322 กลศาสตร์ควอนตัม 3(3-0-6)

(Quantum Mechanics 1)

กำเนิดทฤษฎีควอนตัม กลศาสตร์คลื่น สมการชเรอดิงเงอร์ ตัวดำเนินการและ
ค่าเฉพาะ ระบบหนึ่งมิติ ตัววัดแกว่งแบบฮาร์มอนิก โมเมนตัมเชิงมุม ระบบสามมิติ อะตอมไฮโดรเจน

401324 ฟิสิกส์นิวเคลียร์ 3(3-0-6)

(Nuclear Physics)

นิวเคลียสของอะตอม แรงแม่เหล็กและเสถียรภาพของนิวเคลียส ทฤษฎีการสลายตัวให้รังสีแอลฟา รังสีบีตา และรังสีแกมมาของนิวเคลียส กฎการสลายตัวของสารกัมมันตรังสี สมดุลของการสลายตัว สารกัมมันตรังสีทั้งที่มีในธรรมชาติและประดิษฐ์ขึ้น ตารางนิวไคลด์และแผนผังการสลายตัวของนิวเคลียส ปฏิกิริยานิวเคลียร์ พลังงานนิวเคลียร์ เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู เครื่องวัดรังสี ประโยชน์โทษและการป้องกันอันตรายจากรังสี ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอนุภาคมูลฐาน

401344 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือทางฟิสิกส์ 3(2-2-5)

(Instrumental Analysis of Physics)

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเทคนิคและหลักการการวิเคราะห์เครื่องมือ การวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือทางความร้อน การวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือทางสเปกโทรสโกปี การวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ การวิเคราะห์โดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคซินโครตรอน โดยจัดให้มีปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ ยูวี-วิสิเบิล โฟโตลูมิเนสเซนซ์ บอมบ์แคลอริมิเตอร์ โพรมอยโทโรบ เอกซ์เรย์ฟลูออเรสเซนซ์ และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

401385 อิเล็กทรอนิกส์ 3(2-2-5)

(Electronics)

วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น สารกึ่งตัวนำ ไดโอด ทรานซิสเตอร์ อุปกรณ์แปลงปริมาณฟิสิกส์เป็นสัญญาณไฟฟ้า การวิเคราะห์และออกแบบวงจรกำเนิดขยายสัญญาณ วงจรขยายสัญญาณขนาดเล็ก โดยจัดให้มีปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาอิเล็กทรอนิกส์

401395 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง 2(0-4-2)

(Advanced Physics Laboratory)

ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง อุณหพลศาสตร์ ฟิสิกส์แผนใหม่ ฟิสิกส์นิวเคลียร์ เช่น ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก กฎการแผ่รังสีของชเตฟาน-โบลต์ซมันน์ การหาค่าประจุไฟฟ้าต่อมวลของอิเล็กตรอน การเลี้ยวเบนของอิเล็กตรอน สเปกตรัม ปรากฏการณ์ซีมาน การดูดกลืนรังสี ฟิสิกส์นิวเคลียร์ขั้นสูง การถ่ายเทความร้อน การแผ่รังสีเชิงความร้อน เป็นต้น

401396 สัมมนาฟิสิกส์ 2(0-4-2)

(Physics Seminar)

ความหมาย ประเภท ความรู้พื้นฐานและขั้นตอนการสัมมนา การสืบค้นแหล่งข้อมูลความรู้เพื่อกำหนดเลือกหัวเรื่องทางฟิสิกส์ที่นักศึกษาสนใจ โดยการค้นคว้า นำผลงานและความรู้ทางด้านฟิสิกส์มานำเสนอและอภิปรายอย่างมีเหตุผล ตามระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ฝึกการเขียนโครงการและเขียนรายงาน

401397 โครงการฟิสิกส์ 1 1(0-3-2)

(Physics Project 1)

ระเบียบ วิธีวิจัย กำหนดปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่นักศึกษาสนใจ การสืบค้น ค้นคว้า เอกสารที่เกี่ยวข้อง ศึกษากระบวนการทดลอง

401399 **การผลิตนวัตกรรมทางฟิสิกส์** **1(0-3-2)**
(Invention of Physics Innovation)
 แนวคิด ทฤษฎี เทคโนโลยีและนวัตกรรม ประเภทของเทคโนโลยีและนวัตกรรม การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศ แหล่งการเรียนรู้และการวิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม หลักการใช้เครื่องมือช่างพื้นฐาน ฝึกปฏิบัติการใช้เครื่องมือช่าง ออกแบบและผลิตนวัตกรรมจากความรู้ทางฟิสิกส์และบูรณาการกับศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาชุมชน ท้องถิ่นและ เชิงพาณิชย์ ทดสอบ ประเมินผล และเผยแพร่วัตกรรม

401492 **โครงการฟิสิกส์ 2** **1(0-3-2)**
(Physics Project 2)
พื้นความรู้ : สอบผ่านรายวิชา 401397 โครงการฟิสิกส์ 1
 เก็บรวบรวมข้อมูล สรุปและวิเคราะห์ผลการทดลอง นำเสนอ เผยแพร่ รายงาน การศึกษา

3. กลุ่มวิชาเอกเลือก

รหัสวิชา **ชื่อและคำอธิบายรายวิชา** **น(ท-ป-ศ)**
401001 **ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน** **3(3-0-6)**
(Physics for Daily Life)
 ศึกษาหลักการทำงาน ส่วนประกอบของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ซึ่งอาศัยหลักการพื้นฐานทางฟิสิกส์ เพื่อให้สามารถตรวจสอบ และแก้ไขข้อบกพร่องเบื้องต้น การบำรุงรักษา จนสามารถใช้ได้อย่างถูกต้องปลอดภัย

401002 **ฟิสิกส์และเทคโนโลยี** **3(3-0-6)**
(Physics and Technology)
 ศึกษาเกี่ยวกับความหมายของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฟิสิกส์ประยุกต์ในชีวิตประจำวัน ความสัมพันธ์ระหว่างฟิสิกส์และเทคโนโลยี ฟิสิกส์และเทคโนโลยีด้านสุญญากาศ ด้านการสื่อสารคมนาคม ด้านการแพทย์ ด้านอวกาศและการสำรวจ ด้านอุตุนิยมิวิทยา ด้านภูมิสารสนเทศ

401003 **พลังงานเบื้องต้น** **3(3-0-6)**
(Introduction to Energy)

ความหมายและประเภทของพลังงาน สถานการณ์พลังงานในอดีต ปัจจุบัน และอนาคต ปัญหาที่เกิดจากการใช้พลังงาน พลังงานในรูปแบบเดิม พลังงานทดแทน และพลังงานในรูปแบบใหม่ และกรณีศึกษาเทคโนโลยีเกี่ยวกับพลังงานทดแทนและพลังงานในอนาคต

- | | | |
|--------|---|----------|
| 401004 | <p>ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับงานสาธารณสุข
(Fundamental Physics for Public Health)</p> <p>กลศาสตร์เบื้องต้น ปรากฏการณ์ของคลื่น เสียง แสง อุณหพลศาสตร์ กลศาสตร์ของไหลเบื้องต้น ไฟฟ้าและแม่เหล็ก ฟิสิกส์แผนใหม่ และการนำไปประยุกต์ทางด้านสาธารณสุข</p> | 3(3-0-6) |
| 401105 | <p>ฟิสิกส์พื้นฐาน
(Fundamental Physics)</p> <p>กลศาสตร์พื้นฐาน การสั่นและคลื่น อุณหพลศาสตร์ ของไหล สนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก เสียง แสง และฟิสิกส์แผนใหม่</p> | 3(3-0-6) |
| 401106 | <p>ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน
(Fundamental Physics Laboratory)</p> <p>พื้นความรู้ : ศึกษาพร้อมกับรายวิชา 401105 ฟิสิกส์พื้นฐาน
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับรายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน</p> | 1(0-3-2) |
| 401301 | <p>ฟิสิกส์นิติวิทยาศาสตร์เบื้องต้น
(Introduction to Forensic Physics)</p> <p>ความรู้ทางนิติวิทยาศาสตร์เบื้องต้น การวิเคราะห์วัตถุพยานทางนิติวิทยาศาสตร์ด้วยเทคนิคและหลักการทางฟิสิกส์ในการอธิบายวิถีกระสุน ร่องรอยการชน การวิเคราะห์ธาตุหรือองค์ประกอบของวัสดุ ด้วยเทคนิคทางฟิสิกส์ขั้นสูง เช่น การวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ การวิเคราะห์โดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคซินโครตรอน เป็นต้น</p> | 3(3-0-6) |
| 401311 | <p>ทัศนศาสตร์
(Optics)</p> <p>ธรรมชาติของแสง แสงเชิงเรขาคณิตและทัศนอุปกรณ์ สมการคลื่น การรวมกันของคลื่น การแทรกสอดของแสงและการประยุกต์ การเลี้ยวเบนแบบเฟรานโฮเฟอร์ การเลี้ยวเบนแบบเฟรเนลและเกรตติง โฟลาไรเซนของแสงและพื้นฐานของเลเซอร์</p> | 3(3-0-6) |
| 401312 | <p>การถ่ายโอนความร้อน
(Heat Transfer)</p> | 3(3-0-6) |

การวิเคราะห์การนำความร้อนในสภาวะคงตัวและสภาวะไม่คงตัว ในระบบ 1 มิติ
ทฤษฎีการไหลของของไหล การพาความร้อนและการประยุกต์ การควบแน่นและการเดือด การถ่ายเทความร้อนโดยการแผ่รังสีและการประยุกต์

401327 ชีวฟิสิกส์เบื้องต้น 3(3-0-6)

(Introduction to Biophysics)

หลักการทางกายภาพที่เกี่ยวข้องในระบบชีวภาพของระดับจุลทรรศน์และระดับโมเลกุล โดยเน้นหลักการที่เน้นถึงปรากฏการณ์ทางชีวภาพ การแพร่พลศาสตร์ของไหลของระบบที่มีเลขเรโนลด์ต่าง ๆ มุมมองของนักฟิสิกส์บนโครงสร้างโมเลกุลชีวภาพ แบบจำลองการเคลื่อนไหวของโมเลกุลและเยื่อหุ้ม

401328 ฟิสิกส์พลาสมาเบื้องต้น 3(3-0-6)

(Introduction to Plasma Physics)

ธรรมชาติและสมบัติพื้นฐานของพลาสมา การเคลื่อนที่ของประจุในสนามแม่เหล็กคลื่นในพลาสมา สมการโบลต์ซมันน์และเวลาชอฟ ฟังก์ชันการแจกแจง ความเสถียรและไม่เสถียรของพลาสมา ความไม่เสถียรในคลื่น 2 กระแส อุทกพลศาสตร์เชิงแม่เหล็ก

401329 สเปกตรัมอะตอม 3(3-0-6)

(Atomic Spectra)

ประวัติการศึกษาสเปกตรัมของอะตอม การเกิดสเปกตรัมของอะตอมในธาตุที่มีจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนแตกต่างกัน การเปลี่ยนแปลงของสเปกตรัมเมื่ออะตอมอยู่ในสนามแม่เหล็กที่มีความเข้มน้อยและสนามแม่เหล็กที่มีความเข้มสูง สาเหตุที่ทำให้ความกว้างของเส้นสเปกตรัมเปลี่ยนแปลงเนื่องจากสปินของนิวเคลียส

401342 วัสดุศาสตร์พื้นฐาน 3(3-0-6)

(Fundamental of Material Science)

โครงสร้างทางอะตอม ระบบผลึก ระบายและดัชนีมิลเลอร์ ความไม่สมบูรณ์ในผลึก การแพร่ในของแข็ง วัสดุโลหะ วัสดุเซรามิก วัสดุผสม วัสดุพอลิเมอร์ วัสดุฉลาด สมบัติเชิงกล สมบัติทางไฟฟ้า สมบัติทางแสง สมบัติทางแม่เหล็ก การเสื่อมสภาพของวัสดุ การประยุกต์ใช้วัสดุ

401345 นาโนอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 3(3-0-6)

(Introduction to Nanoelectronics)

ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ การย่อขนาดทรานซิสเตอร์ นาโนอิเล็กทรอนิกส์ ลิโทกราฟี จุลทรรศน์ศาสตร์ แนวโน้มพัฒนาการทางเทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำสมัยใหม่ ซิลิคอนบนฉนวน ท่อนาโนคาร์บอน ระบบจักรกลไฟฟ้าจุลภาค หน่วยความจำนาโน การคำนวณทางควอนตัม

401347 ฟิสิกส์วัสดุนาโน 3(3-0-6)

(Nanomaterial Physics)

กลศาสตร์ควอนตัมและโครงสร้างอะตอม พันธะและโครงสร้างแถบพลังงาน พื้นผิว วิทยาสำหรับวัสดุนาโนในการศึกษาลักษณะเฉพาะของวัสดุนาโน การเตรียมฟิล์มบาง นาโนลิโทกราฟี การสังเคราะห์อนุภาคนาโนและการจัดเรียงตัวเอง วัสดุนาโนอิเล็กทรอนิกส์ วัสดุนาโนชีวภาพ วัสดุนาโนโครงสร้าง

401361 ฟิสิกส์พลังงาน 3(3-0-6)

(Energy Physics)

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพลังงาน สถานการณ์ปัจจุบัน ศักยภาพและปัญหาเกี่ยวกับพลังงาน ฟิสิกส์ของพลังงานในรูปแบบเดิม ฟิสิกส์ของพลังงานทดแทนและฟิสิกส์ของพลังงานในรูปแบบใหม่ การใช้พลังงานในรูปแบบต่าง ๆ และการอนุรักษ์พลังงาน

401362 เทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ 3(3-0-6)

(Next-generation Automotive Technology)

เครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน พื้นฐานยานยนต์ไฟฟ้าที่ขับเคลื่อนด้วยแบตเตอรี่ พื้นฐานยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริด พื้นฐานยานยนต์ไฟฟ้าเซลล์เชื้อเพลิง พื้นฐานยานยนต์อัตโนมัติ

401371 ธรณีฟิสิกส์ 3(3-0-6)

(Geophysics)

ศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับการประยุกต์หลักการทางฟิสิกส์เพื่อใช้อธิบายปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยาการสำรวจธรณีฟิสิกส์ของโครงสร้างภายในโลกประกอบด้วยวิธีการวัดค่าต่าง ๆ ที่บริเวณพื้นผิวหรือใต้ผิวดินระดับตื้น ธรณีวิทยาภาคสนาม ศึกษาข้อมูลและทำการวิเคราะห์เกี่ยวกับหลักฐานทางธรณีวิทยา การค้นหาแหล่งทรัพยากรธรรมชาติ

401372 บรรยากาศฟิสิกส์ 3(3-0-6)

(Atmospheric Physics)

ชั้นและองค์ประกอบของบรรยากาศ คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของบรรยากาศ ซึ่งประกอบด้วย คุณสมบัติทางการแผ่รังสี อุณหพลศาสตร์ ฟิสิกส์ของเมฆ ความสมดุลของความร้อนในบรรยากาศ การหมุนวนของลมโดยทั่วไปบนพื้นโลก และองค์ประกอบต่าง ๆ ของอากาศ การอ่านแผนที่อากาศ พลศาสตร์ของบรรยากาศ ไฟฟ้าในบรรยากาศ การพยากรณ์อากาศและระบบพยากรณ์อากาศ

401381 เครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้า 3(2-2-5)
(Electrical Instruments and Measurements)

หน่วยการวัดและเครื่องมือวัดมาตรฐาน การป้องกันการรบกวน ความปลอดภัย ความแม่นยำ การวัดแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้า การวัดอิมพีแดนซ์ที่ความถี่ต่ำและที่ความถี่สูง ทรานสดิวเซอร์ การวัดทางแม่เหล็ก การวัดด้วยเทคนิคแบบดิจิทัล สัญญาณรบกวนอัตราส่วนของสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน เทคนิคการวัดที่ทำให้ความถูกต้องสูงขึ้น เครื่องมือวัดในโรงจักรไฟฟ้า

401386 ระบบควบคุมอัตโนมัติ 3(2-2-5)
(Automatic Control System)

การควบคุมอัตโนมัติ หลักการควบคุม การลูปปิดวงจรรวมและเปิดวงจรรวม ระบบควบคุม ลูปปิดวงจรรวมโดยอัตโนมัติ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในระบบควบคุมอุปกรณ์ในการวัดและตรวจจับ การวัดแรง การวัดความเร็ว การวัดกำลัง อุปกรณ์ทรานสดิวเซอร์ชนิดต่าง ๆ การวัดอุณหภูมิและเครื่องวัดอุณหภูมิ การวัดความดัน การวัดระดับ การวัดอัตราการไหล การวิเคราะห์วิธีการควบคุมกระบวนการทางอุตสาหกรรม

401387 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 3(3-0-6)
(Electric Circuit Analysis)

ความรู้พื้นฐานของวงจรไฟฟ้า ความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้า ตัวนำ ฉนวน ความต้านทานและความนำไฟฟ้า กฎของโอห์ม วงจรไฟฟ้าตัวต้านทาน วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม ขนานและผสม วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้า และวงจรแบ่งกระแสไฟฟ้า กฎกระแส และกฎแรงดันของเคอร์ชอฟฟ์ การวิเคราะห์แบบโหนดและเมช วงจรสมมูลของเทวินินและนอร์ตัน ทฤษฎีการซ้อนทับความถี่เชิงซ้อน การตอบสนองความถี่ การสั้นพ้อง การใช้ดิเทอร์มิแนนต์ ทฤษฎีเทวินิน และทฤษฎีนอร์ตัน ทฤษฎีการวางซ้อน วงจรอนุกรม R L C วงจรขนาน R L C เฟสเซอร์ไดอะแกรม ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส การแก้ตัวประกอบกำลังในระบบไฟฟ้า 1 เฟส ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส การต่อแบบสตาร์-เดลต้า การแก้ตัวประกอบกำลังในระบบไฟฟ้าสามเฟส

401388 ระบบไฟฟ้ากำลัง 3(3-0-6)
(Electric Power System)

โครงสร้างระบบไฟฟ้ากำลัง วงจรกำลังไฟฟ้ากระแสสลับ ระบบต่อหน่วย
คุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า คุณลักษณะของหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง พารามิเตอร์สายส่งไฟฟ้า
ความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันและกระแสไฟฟ้าในระบบไฟฟ้ากำลัง พารามิเตอร์สายเคเบิล พื้นฐานของการไหล
กำลังไฟฟ้า และการคำนวณความผิดพลาดทางไฟฟ้า

401401 การควบคุมคุณภาพ 3(3-0-6)
(Quality Control)

ศึกษาเกี่ยวกับหลักในการควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิต การบริการ สามารถ
เลือกใช้เครื่องมือในการควบคุม คุณภาพทั้ง 7 อย่างได้อย่างเหมาะสม เช่น แผนภูมิพาเรโต แผนภูมิแกงปลา
แผนการควบคุมคุณภาพ ฯลฯ ศึกษาการสร้าง แผนการควบคุมคุณภาพ กำหนดแผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อสร้าง
มาตรฐานคุณภาพให้สอดคล้องกับมาตรฐานสากล เทคนิคใน การระดมสมอง และการดำเนินกิจกรรมกลุ่ม
คุณภาพ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการมีระบบคุณภาพ ความเชื่อถือได้ และการประกันคุณภาพของผลิตภัณฑ์

401402 มาตรวิทยาเบื้องต้น 3(3-0-6)
(Introduction to Metrology)

ปริมาณทางกายภาพ ระบบหน่วยและมาตรฐาน หลักการวัด ระเบียบวิธีการวัด
การวิเคราะห์ทางสถิติและการแผ่ของความคลาดเคลื่อน การสืบมาตรฐาน การเทียบมาตรฐาน ระบบคุณภาพ
เบื้องต้น และการบริหารห้องปฏิบัติการมาตรวิทยา

401411 กลศาสตร์ของไหล 3(3-0-6)
(Fluid Mechanics)

สมบัติของของไหล สถิติศาสตร์ของไหล พลศาสตร์ของไหล ทฤษฎีความต่อเนื่อง
พลังงานโมเมนตัมและแรงที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของของไหล การไหลแบบคงตัวภายในท่อที่อัดตัวไม่ได้

401422 รังสีวิทยา 3(3-0-6)
(Radiology)

การศึกษาอะตอมและนิวเคลียส หลักการแผ่รังสี รังสีเอกซ์ กัมมันตภาพรังสี
อันตรกิริยาของรังสีกับสสาร การตรวจวัดรังสี การประยุกต์ใช้รังสี อันตรายและการป้องกันรังสี แหล่งกำเนิด
รังสี

401423 เลเซอร์และการประยุกต์ 3(3-0-6)
(Laser and Applications)

การทบทวนแนวความคิดของการปล่อยและการดูดกลืนรังสีของอะตอม หลักการเลเซอร์เงื่อนไขของการแกว่งกวัดในโพรงเลเซอร์ ชนิดของเลเซอร์ลักษณะจำเพาะของแสงเลเซอร์ หลักการของเลเซอร์แบบคิว-สวิตช์ เลเซอร์แบบโหมดล็อก การประยุกต์เลเซอร์ในทางวิทยาศาสตร์ อุตสาหกรรม การแพทย์ และการประยุกต์ในด้านอื่น ๆ

401431 การจำลองปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์ 3(2-2-5)
(Computer Simulation of Physics Phenomena)

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ หลักการการเขียนโปรแกรม พื้นฐานการคำนวณเชิงตัวเลข การแก้สมการทางฟิสิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์ แนวคิดในการจำลองปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ การสร้างแบบจำลองทางฟิสิกส์เบื้องต้น และการแสดงผล การประยุกต์ใช้การจำลองในทางวิทยาศาสตร์หรือทางสาขาวิชาอื่น ๆ

401433 ฟิสิกส์เชิงคำนวณเบื้องต้น 3(2-2-5)
(Introduction to Computational Physics)

พื้นฐานการคำนวณเชิงตัวเลขเบื้องต้น ประโยชน์และการประยุกต์ใช้การคำนวณเชิงตัวเลขในทางฟิสิกส์ การประมวลผลจากข้อมูล การถดถอยเชิงเส้น การแก้ระบบสมการและเมทริกซ์ การแก้ปัญหาปริพันธ์เชิงตัวเลข การแก้สมการเชิงอนุพันธ์เชิงตัวเลข และการประยุกต์กับปัญหาทางฟิสิกส์

401449 ฟิสิกส์และเทคโนโลยีสุญญากาศ 3(2-2-5)
(Physics and Vacuum Technology)

พื้นฐานของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุญญากาศ หน่วยวัดทางฟิสิกส์ ทฤษฎีจลนศาสตร์ของแก๊ส การไหลของแก๊สและการคำนวณการกระจายความดัน กระบวนการปลดปล่อยแก๊ส ปรากฏการณ์บนพื้นผิว การเกาะตัวแบบกายภาพและแบบเคมี การแพร่ของแก๊สในของแข็ง วัสดุและอุปกรณ์ของระบบสุญญากาศ การตรวจสอบและกระบวนการทำความสะอาดของพื้นผิวและก้อนวัสดุ บัมสุญญากาศ มาตรวัดเครื่องวิเคราะห์แก๊ส เครื่องตรวจรอยรั่ว อุปกรณ์สุญญากาศขนาดใหญ่ อุปกรณ์สุญญากาศสมัยใหม่ โดยจัดให้มีปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

401464 เศรษฐศาสตร์พลังงาน 3(3-0-6)
(Energy Economics)

ประวัติความเป็นมาเกี่ยวกับทางด้านเศรษฐศาสตร์ ปริมาณที่สำคัญทางด้านเศรษฐศาสตร์ อุปสงค์ อุปทานและบทบาทของราคา ทฤษฎีผู้บริโภค และผู้ผลิต หลักการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนในโครงการพลังงานต่าง ๆ กรณีศึกษาการวิเคราะห์ทางด้านโครงการพลังงานด้านต่าง

401465 พื้นฐานเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า 3(3-0-6)
(Basic of Electric Vehicle Technology)

ยานยนต์ไฟฟ้าที่ขับเคลื่อนด้วยแบตเตอรี่ พื้นฐานการแปลงสภาพพลังงานกลไฟฟ้า
มอเตอร์ อุปกรณ์แปลงกระแสไฟฟ้า แบตเตอรี่ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ระบบส่งกำลัง ตัวรับรู้สัญญาณ ระบบ
ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ การเชื่อมต่อสัญญาณ สมรรถนะและประสิทธิภาพ

401466 **วัสดุศาสตร์สำหรับยานยนต์สมัยใหม่** **3(3-0-6)**
(Material Science for Next-generation Automotive)
วัสดุน้ำหนักเบาสำหรับยานยนต์สมัยใหม่ วัสดุสำหรับโครงสร้างรถยนต์ วัสดุสำหรับ
แบตเตอรี่ วัสดุโลหะและโลหะผสม วัสดุประเภทกระจกนิรภัย การวิเคราะห์ความแข็งแรงของวัสดุ สมบัติ
ยืดหยุ่นของวัสดุ

401467 **ระบบพลังงานสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า** **3(3-0-6)**
(Energy System for Electric Vehicle Technology)
แหล่งพลังงานสำหรับยานยนต์สมัยใหม่ โรงไฟฟ้า เซลล์เชื้อเพลิง การกักเก็บ
พลังงาน การถ่ายเทพลังงาน สถานีพลังงาน พลังงานทางเลือก

401484 **เครื่องมือวัดและโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับฟิสิกส์** **3(2-2-5)**
(Measuring Instruments and Computer Programming for Physics)
หลักการวัดทางฟิสิกส์ อุปกรณ์และเทคนิคการวัด ระบบและเครื่องมือวัดทางฟิสิกส์
การแปลงปริมาณทางฟิสิกส์เป็นสัญญาณไฟฟ้า การแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล โปรแกรมคอมพิวเตอร์
สำหรับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ เทคนิคการเชื่อมโยงกับระบบข้อมูล วงจรและโปรแกรมควบคุมเชื่อมต่อผ่าน
คอมพิวเตอร์ วงจรและโปรแกรมควบคุมการอ่านข้อมูล การบันทึกข้อมูลและการวิเคราะห์

4. กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

รหัสวิชา **ชื่อและคำอธิบายรายวิชา** **น(ท-ป-ศ)**
401494 **การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพฟิสิกส์** **1(0-45-0)**
(Preparation for Professional Experience in Physics)
หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ กระบวนการและขั้นตอน
ของการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับการออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ความรู้พื้นฐาน
และเทคนิคในการสมัครงานอาชีพ เช่น การเลือกสถานประกอบการ วิธีเขียนจดหมายสมัครงาน ทักษะใน
การสื่อสาร และการสัมภาษณ์งานอาชีพ ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นปฏิบัติงานในสถานประกอบการ การสร้าง
ความมั่นใจในตนเอง การพัฒนาศักยภาพในการเป็นผู้ประกอบการ อาชีวนามัยและความปลอดภัยใน
สถานประกอบการ วัฒนธรรมองค์กร ระบบบริหารงานคุณภาพในสถานประกอบการ เช่น 5ส ISO 9000 หรือ
ISO 14000 เทคนิคการเขียนรายงานและการนำเสนอ การพัฒนาบุคลิกภาพ

401495 **ฝึกประสบการณ์วิชาชีพฟิสิกส์** **5(0-450-0)**
(Field Experience in Physics)

**พื้นความรู้ : สอบผ่านรายวิชา 401494 การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ
ฟิสิกส์**

ฝึกปฏิบัติงานด้านวิชาชีพตามสาขาวิชาที่ศึกษาในหน่วยงานของภาครัฐหรือเอกชน โดยบูรณาการความรู้ที่ได้จากในหลักสูตรการศึกษาทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ภายใต้การควบคุมของ อาจารย์ที่ปรึกษาหรืออาจารย์นิเทศ เพื่อให้ได้รับความรู้ พัฒนาทักษะ เจตคติ และประสบการณ์ในวิชาชีพ

401496

สหกิจศึกษา

6(0-640-0)

(Co-operative Education)

การปฏิบัติงานด้านวิชาชีพตามสาขาวิชาที่ศึกษาในหน่วยงานของภาครัฐและเอกชน โดยบูรณาการความรู้ที่ได้จากในหลักสูตรการศึกษาทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ งานจริงเสมือนหนึ่งเป็น พนักงานขององค์กร จัดทำโครงการ การรายงานผลการปฏิบัติงาน การเขียนรายงานโครงการและการนำเสนอ โครงการตามคำแนะนำของพนักงานที่ปรึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาหรืออาจารย์นิเทศก์ เพื่อให้เกิดทักษะองค์ความรู้ในวิชาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรมในวิชาชีพ มีลักษณะนิสัยหรือบุคลิกภาพที่เหมาะสมต่อการปฏิบัติงาน เพื่อให้มีคุณสมบัติตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน พร้อมทั้งจะทำงานได้ทันทีเมื่อสำเร็จการศึกษา

ค. หมวดวิชาเลือกเสรี

เรียนไม่น้อยกว่า

6 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนรายวิชาใด ๆ ในหลักสูตรมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาโดยไม่ซ้ำกับ รายวิชาที่เคยเรียนมาแล้ว และต้องไม่เป็นรายวิชาที่กำหนดให้เรียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมในเกณฑ์การสำเร็จ หลักสูตรของสาขาวิชานี้

3.2 ชื่อ-สกุล เลขบัตรประจำตัวประชาชน ตำแหน่งทางวิชาการ และคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ที่	เลขบัตรประจำตัวประชาชน ชื่อ-สกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) สถาบันการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน รหัสวิชา:จำนวนชั่วโมงต่อ สัปดาห์	
			ปัจจุบัน	ในหลักสูตร
1.	3520100132xxx นายวัชรพงษ์ วงศ์เขียว ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิทยาศาสตร์ดุสิตบัณฑิต (วัสดุศาสตร์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2557) วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วัสดุศาสตร์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2552) วิทยาศาสตรบัณฑิต (วัสดุศาสตร์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2548)	Watcharapong Wongkeo, Saravadee Seekaew and Orawan Kaewrahan. (2019). Properties of high calcium fly ash geopolymer lightweight concrete. Materials Today : proceeding , Volume 17. January 2019, pp. 1423-1430. (Scopus) https://doi.org/10.1016/j.matpr.2019.06.163 Watcharapong Wongkeo, Pailyn Thongsanitgarn, Chi-Sun Poon , Arnon Chaipanich. (2019). Heat of hydration of cement pastes containing high-volume fly ash and silica fume. Journal of Thermal Analysis and Calorimetry , volume 138. September 2019, pp. 2065– 2075. (Scopus) Wongkeo, W. (2017). Effect of Calcium carbonate on compressive strength and physical properties of alkali- activated lightweight concrete. Key Engineering Material , Volume 751. August 2017, pp. 550-555. (Scopus) https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/KEM.751.550	436291 : 4 401342 : 3 436213 : 3 401207 : 4 401396 : 4 401494 : 2 401102 : 3 401213 : 3 401344 : 4 401291 : 4 401401 : 3 401221 : 3 436396 : 4	401213 : 3 401291 : 4 401344 : 4 401397 : 3 401312 : 3 401494 : 2 401495 : 2

ที่	เลขบัตรประจำตัวประชาชน ชื่อ-สกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) สถาบันการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน รหัสวิชา:จำนวนชั่วโมงต่อ สัปดาห์	
			ปัจจุบัน	ในหลักสูตร
2.	5300800049xxx นายชำนาญ พร้อมจันทิก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (2550) ครุศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์) สถาบันราชภัฏนครราชสีมา (2543)	ชำนาญ พร้อมจันทิก, ขจรเดช เวียง สงค์ และนภาพร ทวีแสง. (2562). การเปรียบเทียบวิธีการวิเคราะห์ ปริมาณโลหะหนักในดินเพาะปลูก บริเวณอำเภอเมือง จังหวัด นครราชสีมา ด้วยเทคนิค EDXRF และ AAS. การประชุมวิชาการ ระดับชาติ งานวิจัยและพัฒนา เชิงประยุกต์ ครั้งที่ 11 (ECTI- CARD 2019) “นวัตกรรมและ เทคโนโลยี 4.0 เพื่อการพัฒนา ท้องถิ่นและประเทศไทยอย่าง ยั่งยืน”. 5-7 มิถุนายน 2562. อุบลราชธานี. หน้า 628-631. ไพโรจน์ ใจเดียว และชำนาญ พร้อม จันทิก. (2562). การประดิษฐ์ อุปกรณ์แปลงแสงแบบเมทริกซ์ ชนิดสารอินทรีย์ ITO/PEDOT:PSS/MEH-PPV/AL โดยใช้วิธีการเคลือบแบบจุ่ม. การ ประชุมวิชาการระดับชาติ งานวิจัยและพัฒนาเชิงประยุกต์ ครั้งที่ 11 (ECTI-CARD 2019) “นวัตกรรมและเทคโนโลยี 4.0 เพื่อการพัฒนาท้องถิ่นและ ประเทศไทยอย่างยั่งยืน”. 5-7 มิถุนายน 2562. อุบลราชธานี. หน้า 634-637. ชำนาญ พร้อมจันทิก, ไพโรจน์ ใจ เดียว, จิราภรณ์ จารัสภูมิ และพัช รินทร์ ไวสาหลง. (2561). การ วิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักที่	401101 : 3 401449 : 4 401214 : 3 401102 : 3 401492 : 4 401103 : 3 401399 : 3 401311 : 4 401214 : 3 404026 : 4 436212 : 3 436497 : 4 404473 : 4	401214 : 3 401399 : 3 401001 : 3 401004 : 3 401362 : 3 401402 : 3 401465 : 3

ที่	เลขบัตรประจำตัวประชาชน ชื่อ-สกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) สถาบันการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน รหัสวิชา:จำนวนชั่วโมงต่อ สัปดาห์	
			ปัจจุบัน	ในหลักสูตร
		ปนเปื้อนในดินเพาะปลูกโดยใช้ เทคนิค เอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์ แบบกระจายพลังงาน. การ ประชุมวิชาการระดับชาติ มอบ. วิจัย ครั้งที่ 12.12-14 กรกฎาคม 2561. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. หน้า 292-298.		
3.	3341100736xxx นายไพโรจน์ ใจเดียว อาจารย์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยมหิดล (2546) วิทยาศาสตร์บัณฑิต (ศึกษาศาสตร์ (สาขาวิชาฟิสิกส์)) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี (2540)	ไพโรจน์ ใจเดียว และชำนาญ พร้อม จันทิก. (2562). การประดิษฐ์ อุปกรณ์แปลงแสงแบบเมทริกซ์ ชนิดสารอินทรีย์ ITO/PEDOT:PSS/MEH-PPV/AL โดยใช้วิธีการเคลือบแบบจุ่ม. การ ประชุมวิชาการระดับชาติ งานวิจัยและพัฒนาเชิงประยุกต์ ครั้งที่ 11 (ECTI-CARD 2019) “นวัตกรรมและเทคโนโลยี 4.0 เพื่อการพัฒนาท้องถิ่นและ ประเทศไทยอย่างยั่งยืน”. 5-7 มิถุนายน 2562. อุบลราชธานี. หน้า 634-637. ชำนาญ พร้อมจันทิก, ไพโรจน์ ใจ เดียว, จิราภรณ์ จารัสภูมิ และพัช รินทร์ ไวสาหลง. (2561). การ วิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักที่ ปนเปื้อนในดินเพาะปลูกโดยใช้ เทคนิค เอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์ แบบกระจายพลังงาน. การ ประชุมวิชาการระดับชาติ มอบ. วิจัย ครั้งที่ 12. 12-14 กรกฎาคม 2561. มหาวิทยาลัย อุบลราชธานี. หน้า 292-298.	401221 : 3 401321 : 3 401101 : 3 401209 : 4 401284 : 4 401204 : 3 401449 : 4 513004 : 3 513005 : 3 404342 : 3 513006 : 3 436321 : 3	401185 : 4 401321 : 3 401386 : 4 401387 : 3 401388 : 3 401401 : 3 401449 : 4

ที่	เลขบัตรประจำตัวประชาชน ชื่อ-สกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) สถาบันการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน รหัสวิชา:จำนวนชั่วโมงต่อ สัปดาห์	
			ปัจจุบัน	ในหลักสูตร
4.	1349900160xxx นางชัญญา เสริมศรีทอง อาจารย์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (ฟิสิกส์ประยุกต์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง (2554) วิทยาศาสตร์บัณฑิต (ฟิสิกส์ประยุกต์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง (2552) หมายเหตุ นามสกุลเดิม ไทยสะเทือน	ชัญญา ไทยสะเทือน, เพชรรัตน์ ห้าม ไธสง, สุริพร ชาวโพธิสะ และ มนตรีลาัย เกวขุนทด. (2562). สมบัติทางแสงของชิงค์ออกไซด์ที่ เจือด้วยบิสมัทโดยวิธี ตกตะกอน ร่วม. การประชุมวิชาการ ระดับชาติ ราชภัฏเลยวิชาการ ครั้งที่ 5 ประจำปี 2562 “วิจัย และนวัตกรรมเพื่อการพัฒนา ท้องถิ่นอย่างยั่งยืน”. 22 มีนาคม 2562. มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย. หน้า 1818-1823. ชัญญา ไทยสะเทือน, จีระประภา ยนต์พิมาย, รัชนี้ ชื้อคำ, มนตรีลาัย เกวขุนทด, วราภรณ์ นิลสภา, สุนันทศักดิ์ ระวิวงศ์ และวุฒิ สารรัตน์. (2561). การศึกษาประสิทธิภาพของเซลล์ แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อม ไวแสงจาก พืช. การประชุมวิชาการระดับ นานาชาติและระดับชาติ ราชภัฏ วิจัยครั้งที่ 5. 2-5 ธันวาคม 2561. มหาวิทยาลัยราชภัฏ เพชรบุรี. หน้า 293-298.	401204 : 3 401101 : 3 401492 : 4 401102 : 3 401104 : 3 401491 : 3 401468 : 3 404117 : 4 436493 : 4 436494 : 4 513005 : 3 401019 : 4	401101 : 3 401102 : 3 401103 : 3 401104 : 3 401105 : 3 401106 : 3 401204 : 3 401411 : 3 401492 : 3
5.	3101701272xxx นายไทยปัญญา จันปุม รองศาสตราจารย์ ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (2556) ครุศาสตรมหาบัณฑิต (การศึกษาฟิสิกส์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2535)	Thaipanya Chanpoom, (2020). The dependence of the critical temperature on pressure. International Journal of Modern Physics B . Volume 34. No. 29. October 2020, pp. 2050276. (Scopus)	401101 : 3 401102 : 3 101405 : 2 101303 : 2 401313 : 4	401311 : 3 401328 : 3 401329 : 3

ที่	เลขบัตรประจำตัวประชาชน ชื่อ-สกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) สถาบันการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน รหัสวิชา:จำนวนชั่วโมงต่อ สัปดาห์	
			ปัจจุบัน	ในหลักสูตร
	การศึกษานิพนธ์ (การศึกษาฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม (2530)	https://doi.org/10.1142/S0217979220502768 .		
6.	3300100381XXX นายพัฒนพงษ์ จำรัสประเสริฐ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ Doctor of Technology in Science (Physics) University of Technology, Sydney Australia. (2007) วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (การสอนฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2536) ครุศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์) วิทยาลัยครูนครราชสีมา (2528)	Pattanapong Jumrusprasert. (2021). A Conversion Efficiency Determination of High Efficiency Solar Cells with the Parabolic Dish Concentrating System. Current Alternative Energy . Volume 4(1). April 2021, pp.55-64. http://dx.doi.org/10.2174/2405463104999200818092254 มนตรี นาทันนิก, ชล เจริญสันเทียะ, ธนวัฒน์ รังสูงเนิน, ชาญเรืองฤทธิ์ จันทร์นอก, พัฒนพงษ์ จำรัส ประเสริฐ และ สมานชาญ จันทร์ เอี่ยม. (2563). การพัฒนาเทคนิค วิธีการถ่ายภาพ Flat จากกล้อง โทรทรรศน์ขนาดเล็กเพื่อใช้ใน งานวิจัยดาราศาสตร์เชิงแสง. การ ประชุมวิชาการระดับชาติ “ราช ภัฏกรุงเก่า” ประจำปี พ.ศ. 2563. 15 – 16 ธันวาคม พ.ศ. 2563. ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏ พระนครศรีอยุธยา. หน้า 412 – 418. ธนวัฒน์ รังสูงเนิน และพัฒนพงษ์ จำรัส ประเสริฐ. (2561). การออกแบบ และการพัฒนาสื่อเรียนรู้ประเภทสื่อ วิดีโอ เรื่องการศึกษาระบบดาวคู่. วารสาร Mahidol R2R e-	404444 : 3 436324 : 3 404222 : 4 401203 : 3 401494 : 2 401324 : 3 404332 : 3	401324 : 3 401002 : 2 401422 : 3 401494 : 2 401495 : 2 401496 : 2

ที่	เลขบัตรประจำตัวประชาชน ชื่อ-สกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) สถาบันการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน รหัสวิชา:จำนวนชั่วโมงต่อ สัปดาห์	
			ปัจจุบัน	ในหลักสูตร
		Juornal, ฉบับที่ 5(2). กรกฎาคม - ธันวาคม 2561. หน้า 37-50.		
7.	33018 00472xxx นายธนวัฒน์ รุ่งสูงเนิน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ ศึกษา) มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา (2553) ครุศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์) สถาบันราชภัฏนครราชสีมา (2542)	มนตรี นาพันนีก, ธล เจริญสันเทียะ, ธนวัฒน์ รุ่งสูงเนิน, ชาญเรืองฤทธิ์ จันทน์นอก, พัฒนพงษ์ จำรัส ประเสริฐ และ สมานชาญ จันท เอี่ยม. (2563). การพัฒนาเทคนิค วิธีการถ่ายภาพ Flat จากกล้อง โทรทรรศน์ขนาดเล็กเพื่อใช้ใน งานวิจัยดาราศาสตร์เชิงแสง. การ ประชุมวิชาการระดับชาติ “ราชภัฏ กรุงเทพฯ” ประจำปี พ.ศ. 2563. 15- 16 ธันวาคม พ.ศ. 2563. ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏ พระนครศรีอยุธยา. หน้า 412 – 418. ธนวัฒน์ รุ่งสูงเนิน. (2562). การ ประยุกต์วิธีการหาค่าสภาพ ต้านทานไฟฟ้าของชั้นดินเพื่อค้นหา แหล่งน้ำบาดาล. การประชุมสวน สุนันทาวิชาการด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีระดับชาติและ นานาชาติ ครั้งที่ 2 “วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และ นวัตกรรม เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน”. 8 พฤศจิกายน 2562. ณ โรงแรมเดอะรอยัลริเวอร์ กรุงเทพมหานคร. หน้า 3-150 – 3-158.	404221 : 4 401101 : 3 401104 : 4 436376 : 3 404115 : 4 404362 : 3 101304 : 2 436571 : 3 401105 : 4 401019 : 4 436493 : 4	401371 : 3
8.	3310400064xxx นายวัชร พงศ์วิรัตน์ อาจารย์	พงษ์ศักดิ์ จิตตบุตร และวัชร พงศ์ วิรัตน์. (2562). ประสิทธิภาพของ เครื่องสับ ย่อยชีวมวลและเครื่อง	401101 : 3 401102 : 3 401382 : 4	401385 : 4 401381 : 4 401484 : 4

ที่	เลขบัตรประจำตัวประชาชน ชื่อ-สกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) สถาบันการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน รหัสวิชา:จำนวนชั่วโมงต่อ สัปดาห์	
			ปัจจุบัน	ในหลักสูตร
	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2563) วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2552) วิทยาศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (2544)	อัด แท่งเชื้อเพลิงจากเศษเหลือ ทิ้งทางการเกษตร. การประชุม สวนสุนันทาวิชาการด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 2 “วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน”. 8 พฤศจิกายน 2562. ณ โรงแรมเดอะรอยัลริเวอร์ กรุงเทพมหานคร. หน้า 3-76.	401385 : 3 401310 : 4 401492 : 4 401396 : 4 513007 : 3 404019 : 4 401019 : 4 436493 : 4	
9.	3301500624xxx นายพิเศษ ตู่กลาง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (พลังงานทดแทน) มหาวิทยาลัยนเรศวร (2557) วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การสอนฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2534) ครุศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์) วิทยาลัยครูนครราชสีมา (2528)	พงษ์ศักดิ์ จิตตบุตร, พิเศษ ตู่กลาง, ศิริลักษณ์ เหลียวกลาง และดวง นภา บำรุงนา. (2563). ระบบการ สกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืช สมุนไพรโดยใช้แอลกอฮอล์เป็นเชื้อ เพลิง. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ปีที่ 4 ฉบับที่ 2. กรกฎาคม – ธันวาคม 2563, หน้า 65-79. (TCI กลุ่ม 2)	401221 : 3 404115 : 4 404037 : 4 401208 : 4 404324 : 4 404341 : 3	401221 : 3 401361 : 3
10.	3300100625xxx นายชาญเรืองฤทธิ์ จันทน์นอก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (ฟิสิกส์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2548) วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ฟิสิกส์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2544) วิทยาศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยขอนแก่น (2539)	มนตรี นาพันธ์กุล ฤล เจริญสันเทียะ ธนวัฒน์ รังสูงเนิน ชาญเรืองฤทธิ์ จันทน์นอก พัฒนพงษ์ จำรัส ประเสริฐ และ สมานชาญ จันทน์ เอี่ยม. (2563). การพัฒนาเทคนิค วิธีการถ่ายภาพ Flat จากกล้อง โทรทรรศน์ขนาดเล็กเพื่อใช้ใน งานวิจัยดาราศาสตร์เชิงแสง. การ ประชุมวิชาการระดับชาติ “ราช ภัฏกรุงเทพฯ” ประจำปี พ.ศ. 2563. 15 – 16 ธันวาคม พ.ศ. 2563. ณ	401322 : 3 436322 : 3 401102 : 3 436433 : 4 436394 : 4 101405 : 2 404331 : 3 436395 : 4 101406 : 2	401322 : 3 401423 : 3 401431 : 4 401433 : 4

ที่	เลขบัตรประจำตัวประชาชน ชื่อ-สกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) สถาบันการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน รหัสวิชา:จำนวนชั่วโมงต่อ สัปดาห์	
			ปัจจุบัน	ในหลักสูตร
		มหาวิทยาลัยราชภัฏ พระนครศรีอยุธยา. หน้า 412 – 418.		
11.	3301000325xxx นางสาวบุปผชาติ ต่อบุญสูง รองศาสตราจารย์ วิทยาศาสตร์ดุสิตบัณฑิต (วัสดุศาสตร์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2554) วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (ฟิสิกส์ประยุกต์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2549) ครุศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์) สถาบันราชภัฏนครราชสีมา (2546)	Buppachart Toboonsung. (2019). Surface Morphologies and Durability on Water Contact Angle of Titanium Dioxide Nanoparticle Thin Films. Key Engineering Materials. Volume 798. April 2019, pp. 158-162. (Scopus) https://doi.org/10.4028/www.s cientific.net/KEM.798.158	401206 : 4 401211 : 3 401101 : 3 436493 : 4 401102 : 3 401492 : 4 401209 : 4 401347 : 3 401491 : 3 436494 : 4 436292 : 4 401019 : 4	401211 : 3 401395 : 4 401342 : 3 401345 : 3 401347 : 3
12.	13603000xxx นายพงษ์ศักดิ์ จิตตบุตร ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยทักษิณ (2554) วิทยาศาสตร์บัณฑิต (ฟิสิกส์ประยุกต์ - พลังงาน) มหาวิทยาลัยทักษิณ (2551)	พงษ์ศักดิ์ จิตตบุตร, พิเศษ ตู่กลาง, ศิริลักษณ์ เหลียวกลาง และดวง นภา บำรุงนา. (2563). ระบบการ สกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืช สมุนไพรโดยใช้แอลกอฮอล์เป็นเชื้อ เพลิง. วารสารวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี, ปีที่ 4 ฉบับที่ 2. กรกฎาคม – ธันวาคม 2563, หน้า 65-79. (TCI กลุ่ม 2) Pongsak Jittabut, Kompichit Seehamart, Artit Chingsungnoen and	401361 : 3 401101 : 3 004004 : 3 061306 : 3 404212 : 3 404341 : 3 401396 : 4 401023 : 4 401312 : 3 436396 : 4 436261 : 3 401102 : 3	401003 : 3 401372 : 3 401464 : 3

ที่	เลขบัตรประจำตัวประชาชน ชื่อ-สกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) สถาบันการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน รหัสวิชา:จำนวนชั่วโมงต่อ สัปดาห์	
			ปัจจุบัน	ในหลักสูตร
		Thananchai Dasri. (2020). Tuning the optical and magneto-optical properties in core-shell structured Fe@Ag nanoparticles. Advances in Natural Sciences: Nanoscience and Nanotechnology. Volume 11(4). November 2020, pp. 045008. (Scopus) http://doi.org/10.1088/2043-6254/abc75c Jittabut. P. (2019). Physical and Microstructure Properties of Geopolymer Nanocomposite Reinforced with Carbon Nanotubes. Materials Today: Proceedings. Volume 17 part 4. September 2019, pp. 1682–1692. (Scopus) https://doi.org/10.1016/j.matpr.2019.06.199 Jittabut. P. (2019). Physical properties and thermal conductivity of soil geopolymer block. Journal of Physics : Conference. Volume 1380(1). November 2019, pp. 012038 (1-8). (Scopus) https://doi.org/10.1088/1742-6596/1380/1/012038		

ที่	เลขบัตรประจำตัวประชาชน ชื่อ-สกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) สถาบันการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน รหัสวิชา:จำนวนชั่วโมงต่อ สัปดาห์	
			ปัจจุบัน	ในหลักสูตร
13.	3709700036xxx นางสาววันทนา ศิลปวิลาวัณย์ อาจารย์ Doctor of Philosophy (Engineering Sustainable energy and environmental engineering) Osaka University, Japan (2020) วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (การสอนฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2553) วิทยาศาสตร์บัณฑิต (ศึกษาศาสตร์ (ฟิสิกส์)) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2550)	Wanthana Silpawilawan, Sora-at Tanuslip, Yuji Ohishi, Hiroaki Muta and Ken Kurosaki. (2020). Enhancement of Thermoelectric Figure of Merit of p-Type Nb _{0.9} Ti _{0.1} FeSb Half-Heusler Compound by Nanostructuring. Physica Status Solidi (A) . Volume 217 Issue 23. December 2020, pp. 2000419 (1-5). (Scopus) https://doi.org/10.1002/pssa.202000419	401101 : 3 401203 : 3 402104 : 4 401102 : 3 401492 : 4 403104 : 4 404037 : 4 404116 : 4 401105 : 5 401491 : 4 436494 : 4 436396 : 4 404361 : 4 401019 : 4 436493 : 4	401301 : 3 401327 : 3
14.	1100200782xxx นายภาคภูมิ บวบทอง อาจารย์ Doctor of Philosophy (Materials) California Institute of Technology, USA. (2564) Bachelor of Science (Physics) University of Illinois at Urbana- Champaign, USA. (2558)	Weilai Yu, Matthias H Richter, Pakpoom Buabthong, Ivan A Moreno-Hernandez, Carlos G Read, Ethan Simonoff, Bruce S Brunschwig and Nathan S Lewis. (2021). Investigations of the stability of etched or platinized p-InP (100) photocathodes for solar- driven hydrogen evolution in acidic or alkaline aqueous electrolytes. Energy and Environmental Science . Issue 11. September 2021, pp. 6007-6020. (Scopus)		401203 : 3 401396 : 4 401466 : 3

ที่	เลขบัตรประจำตัวประชาชน ชื่อ-สกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) สถาบันการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน รหัสวิชา:จำนวนชั่วโมงต่อ สัปดาห์	
			ปัจจุบัน	ในหลักสูตร
		https://doi.org/10.1039/D1EE02809J		

3.2.2 อาจารย์ประจำ

ลำดับที่	เลขบัตรประจำตัวประชาชน ชื่อ-สกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิสูงสุด (สาขาวิชา) สถาบันการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	สังกัด สาขาวิชา คณะ	รหัสวิชา ชื่อรายวิชา ที่สอนในหลักสูตร
1.	1420900025xxx นายรณภฤต รัตนมาลา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (การสอนฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2552)	สาขาวิชาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	401251 : ดาราศาสตร์ ฟิสิกส์ 401105 : ฟิสิกส์พื้นฐาน 401106 : ปฏิบัติการ ฟิสิกส์พื้นฐาน
2.	325040054xxxx นางสาวอังคณา ขาติก่อน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (เคมี) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (2555)	สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	402105 : เคมีพื้นฐาน
3.	350990041xxxx นายสุขสรณ์ ตันสิริ อาจารย์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2545)	สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	402106 : ปฏิบัติการเคมี พื้นฐาน
4.	311010151xxxx นายจิณณวัตร มานะเสถียร ผู้ช่วยศาสตราจารย์	สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	403105 : ชีววิทยา พื้นฐาน

ลำดับที่	เลขบัตรประจำตัวประชาชน ชื่อ-สกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิสูงสุด (สาขาวิชา) สถาบันการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	สังกัด สาขาวิชา คณะ	รหัสวิชา ชื่อรายวิชา ที่สอนในหลักสูตร
	วิทยาศาสตร์ดุขภูมบัณฑิต (ชีววิทยา สิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (2554)		
5.	330190006xxxx นางณัฐกานต์ ศาสตรสูงเนิน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิทยาศาสตร์ดุขภูมบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (2551)	สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	403106 : ปฏิบัติการ ชีววิทยาพื้นฐาน
6.	167980011xxxx นายนิติภูมิ อัคริทธิสกุล อาจารย์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (คณิตศาสตร์ ประยุกต์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง (2555)	สาขาคณิตศาสตร์และสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	408107 : แคลคูลัส 1
7.	330990139xxxx นางกัญญาก็ค ภักย์แคล้ว อาจารย์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (คณิตศาสตร์ ประยุกต์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2553)	สาขาคณิตศาสตร์และสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	408108 : แคลคูลัส 2
8.	330990009xxxx นางสาวพชญา สุวรรณแสน อาจารย์ ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (การวิจัยและสถิติทาง วิทยาการปัญญา) มหาวิทยาลัยบูรพา (2563)	สาขาคณิตศาสตร์และสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	409101 : สถิติพื้นฐาน

3.2.3 อาจารย์พิเศษ

- ไม่มี

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับการฝึกภาคสนาม การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา

จากผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้บัณฑิต มีความต้องการให้บัณฑิตมีประสบการณ์ในวิชาชีพ ก่อนเข้าสู่งานจริง ดังนั้นในหลักสูตรจึงมีรายวิชาการเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพฟิสิกส์ สำหรับเตรียมความพร้อมก่อนลงทะเบียนเรียนรายวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพฟิสิกส์หรือรายวิชาสหกิจศึกษา ซึ่งเป็นรายวิชาที่อยู่ในหมวดเฉพาะ

4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

ความคาดหวังในผลการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามของนักศึกษา มีดังนี้

1. มีทักษะในการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ ตลอดจนมีความเข้าใจในหลักการ ความจำเป็นในการเรียนรู้ทฤษฎีมากยิ่งขึ้น
2. มีการบูรณาการความรู้จากวิชาที่ได้ศึกษามาตลอดหลักสูตร เพื่อนำไปออกแบบและแก้ปัญหาทางวิชาชีพได้อย่างเหมาะสม
3. มีมนุษยสัมพันธ์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี
4. มีระเบียบวินัย ตรงเวลา และเข้าใจวัฒนธรรมขององค์กร ตลอดจนสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานประกอบการได้
5. มีความกล้าในการแสดงออก และนำความคิดสร้างสรรค์ไปใช้ประโยชน์ในงานได้

4.2 ช่วงเวลาที่จัดประสบการณ์

ภาคการศึกษา 2 ชั้นปีที่ 4

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

จัดเต็มเวลาใน 1 ภาคการศึกษา

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรือวิจัย

ข้อกำหนดในการทำโครงการ ต้องเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ทางด้านฟิสิกส์ หรือเพื่อการเรียนการสอน และคาดว่าจะสามารถนำไปใช้งานหรือพัฒนาต่อยอดหากโครงการสำเร็จ และมีรายงานที่ต้องนำส่งตามรูปแบบและระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนดอย่างเคร่งครัด

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

โครงการฟิสิกส์หรืองานวิจัยทางฟิสิกส์ที่นักศึกษาสนใจ และมีแนวโน้มในการนำไปประยุกต์ใช้งานได้จริง สามารถอธิบายทฤษฎีที่นำมาประยุกต์ในการทำโครงการหรืองานวิจัย ประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำโครงการหรืองานวิจัย มีขอบเขตที่สามารถทำเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

นักศึกษาสามารถทำงานอย่างเป็นระบบ และ/หรือทำงานเป็นทีม และเป็นการทำงานเพื่อพัฒนาท้องถิ่น

5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 2 ชั้นปีที่ 3 และภาคการศึกษาที่ 1 ชั้นปีที่ 4

5.4 จำนวนหน่วยกิต

2 หน่วยกิต สำหรับรายวิชา 401397 โครงงานฟิสิกส์ 1 1(0-3-2) และรายวิชา 401492 โครงงานฟิสิกส์ 2 1(0-3-2)

5.5 การเตรียมการ

นักศึกษาต้องดำเนินการเลือกหัวข้องานวิจัยที่ตนเองสนใจ และดำเนินการติดต่อประสานงานกับอาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยที่มีความเชี่ยวชาญหรือสอดคล้องกับหัวข้องานวิจัยที่ตนเองจะดำเนินการ โดยอาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยจะให้คำปรึกษาในส่วนต่างๆ และนักศึกษาต้องดำเนินงานวิจัยตามขั้นตอนและกระบวนการที่คณะกรรมการควบคุมงานวิจัยของนักศึกษาของสาขาวิชาฟิสิกส์กำหนด

5.6 กระบวนการประเมินผล

- 1) ประเมินผลจากการนำเสนอหัวข้องานวิจัยและโครงร่างงานวิจัย และคณะกรรมการควบคุมงานวิจัยนักศึกษาของสาขาวิชาฟิสิกส์อนุมัติและมีมติให้ดำเนินงานวิจัยได้
- 2) ประเมินผลจากการดำเนินงานวิจัยตามขั้นตอนและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 3) ประเมินผลจากการรายงานความก้าวหน้าของการดำเนินงานวิจัยต่ออาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย
- 4) ประเมินผลจากการรายงานสรุปผลการดำเนินงานวิจัยต่อคณะกรรมการควบคุมงานวิจัยนักศึกษาของสาขาวิชาฟิสิกส์
- 5) ประเมินผลจากการเผยแพร่งานวิจัยต่อที่ประชุมวิชาการ

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ/คุณสมบัติที่พึงประสงค์	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
1. มีความใฝ่รู้โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	1. ส่งเสริมให้ค้นคว้าและแก้ปัญหา โดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ 2. ส่งเสริมให้เรียนรู้ด้วยการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง 3. มีรายวิชาโครงงานพิเศษ เพื่อเป็นการฝึกเทคนิคและกระบวนการการวิจัยที่นำไปใช้ได้จริง
2. มีภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ	1. มีกิจกรรมกลุ่มในชั้นเรียนในการสัมมนาที่ส่งเสริมให้นักศึกษามีภาวะผู้นำทางความคิดกล้าแสดงออก และมีความรับผิดชอบต่อผลงานที่นำเสนอ 2. มีกิจกรรมนอกหลักสูตรเพื่อส่งเสริมให้นักศึกษามีความรับผิดชอบ

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กำหนดผลการเรียนรู้ (Learning Outcomes) 5 ด้าน ดังนี้

2.1 การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กำหนดผลการเรียนรู้ (Learning Outcomes) 5 ด้าน รายละเอียดตามภาคผนวก ง หลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565) มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

2.2 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (Curriculum Mapping) รายละเอียดตามภาคผนวก ง หลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565) มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

3. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านหมวดวิชาเฉพาะ กำหนดผลการเรียนรู้ (Learning Outcomes) 5 ด้าน ดังนี้

3.1 การพัฒนาคุณธรรมและจริยธรรม

3.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

- 1) มีความซื่อสัตย์สุจริต
- 2) มีระเบียบวินัย
- 3) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- 4) เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
- 5) มีจิตสาธารณะ

3.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

- 1) มีการสอดแทรกประเด็นปัญหาทางสังคมในหลักสูตร
- 2) มีการกำหนดกติกาและการปฏิบัติตนระหว่างเรียน
- 3) มีการส่งเสริมให้มีน้ำใจเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ต่อผู้อื่น

3.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

- 1) ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาการรับผิดชอบ การส่งงานที่ได้รับมอบหมายและกิจกรรมนอกหลักสูตร
- 2) ประเมินการมีวินัยความพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร
- 3) การทุจริตในการสอบและการลอกงานของผู้อื่น

3.2 การพัฒนาด้านความรู้

3.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านฟิสิกส์
- 2) มีความรู้พื้นฐานทางฟิสิกส์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 3) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านฟิสิกส์
- 4) มีความรอบรู้ในด้านฟิสิกส์ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

3.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) เน้นการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและมีปฏิบัติการเป็นรูปธรรม
- 2) มีการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการกับศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 3) จัดให้มีการเรียนแบบกลุ่ม วิชาสัมมนาและโครงงานฟิสิกส์ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถไปนำเสนอผลงานทางวิชาการทั้งในระดับชาติและนานาชาติ

3.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) มีการสอบเก็บคะแนน สอบกลางภาคและสอบปลายภาค
- 2) มีแบบทดสอบที่แสดงถึงการบูรณาการวิชาฟิสิกส์กับศาสตร์อื่น ๆ
- 3) มีแบบประเมินรายวิชาวิชาสัมมนาและโครงงานฟิสิกส์

3.3 ทักษะทางปัญญา

3.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผลตามหลักการทางฟิสิกส์
- 2) สามารถนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- 3) มีความใฝ่รู้ สามารถคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและสร้างสรรค์

3.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) เน้นการสอนที่กระตุ้นให้นักศึกษาคิด วิเคราะห์และร่วมมือกับอาจารย์ในรายวิชาภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ
- 2) เน้นการสอนที่สอดแทรกเนื้อหาวิชาฟิสิกส์กับสถานการณ์ต่าง ๆ
- 3) ให้นักศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ด้วยตนเอง

3.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) มีแบบทดสอบด้านการวิเคราะห์และสังเคราะห์ในรายวิชาต่าง ๆ
- 2) มีแบบทดสอบที่แสดงถึงการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ด้วยความรู้ด้านฟิสิกส์
- 3) มีการประเมินผลการรายงานการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ในรูปแบบการเขียนรายงานและการนำเสนอ

3.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

3.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี
- 2) มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร
- 3) สามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงาน

3.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและผู้เรียนกับผู้เรียนร่วมกันคิดในการแก้ปัญหาและแบ่งความรับผิดชอบในการทำงานร่วมกัน
- 2) ฝึกเป็นผู้นำในการอภิปรายในแต่ละหัวข้อและมีระเบียบปฏิบัติในการใช้เครื่องมือร่วมกัน

3.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) มีแบบประเมินสังเกตพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ที่ทำร่วมกัน
- 2) มีแบบประเมินสังเกตพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการเป็นผู้นำและการใช้เครื่องมือร่วมกัน

3.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ

3.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยี

สารสนเทศ

- 1) สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ ประมวลผล การแก้ปัญหาและนำเสนอได้อย่างเหมาะสม
- 2) มีทักษะในการใช้ภาษาไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม
- 3) มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่น ๆ เพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น
- 4) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์

3.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ

เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้านคณิตศาสตร์และสถิติมาประยุกต์ใช้
- 2) จัดให้มีการสืบค้นข้อมูลจากเอกสาร วารสารวิจัยและตำราทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ รวมถึงมีการนำเสนอผลด้วยภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

3.5.3 กลยุทธ์ประเมินผลการเรียนรู้ด้านการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ

เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) การมีประเมินจากแบบทดสอบและแบบประเมินการนำเสนอรายงานที่มีการใช้คณิตศาสตร์และสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล
- 2) ประเมินผลการรายงานการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองในรูปแบบการเขียนรายงานและการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

3.6 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้หมวดเฉพาะหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ (Curriculum Mapping)

รายวิชา	ผลการเรียนรู้	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา																			
		1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	
กลุ่มวิชาแกน																					
401101 ฟิสิกส์ 1		●	●	○	○	○	●	●	○	○	●	●	○	●	○	○	●	○	○	○	
401102 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1		●	○	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	
401103 ฟิสิกส์ 2		●	●	○	○	○	●	●	○	○	●	●	○	●	○	○	●	○	○	○	
401104 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2		●	○	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	
402105 เคมีพื้นฐาน		●	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
402106 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน		●	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
403105 ชีววิทยาพื้นฐาน		●	●				●	●			●										
403106 ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐาน		●	●				●	●			●										
408107 แคลคูลัส 1		●	●				●	●			●						●				
408108 แคลคูลัส 2		●	●				●	●			●						●				
409101 สถิติพื้นฐาน		●	●				●	●			●						●				
กลุ่มวิชาเอกบังคับ																					

รายวิชา	ผลการเรียนรู้	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา																			
		1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	
401185 การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักฟิสิกส์	○	●						○			●				●	●		○	●		
401203 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์			●		○		○	●		○		●						●	○		
401204 คณิตศาสตร์สำหรับนักฟิสิกส์	●						●			●	○					●		○			
401211 กลศาสตร์แบบฉบับ	●	●		○		●	●		○	●	●		○			●	○	○	○		
401213 ฟิสิกส์เชิงอุณหภาพและเชิงสถิติ	●	○				●	●	○	○	●	○					●	○	○			
401214 ฟิสิกส์ของการสั่นและคลื่น	○	●		○		●	○		○	●	●	○				●	○	○			
401221 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า	○	●				●	●		●	●	○					○	●	○			
401251 ดาราศาสตร์ฟิสิกส์			●	○	●	●			●		●			●				○	●		
401291 ปฏิบัติการฟิสิกส์มัธยม		●		●	○	●	○			●			●	○		●	○	○			
401321 ฟิสิกส์แผนใหม่	●	●		○		●	●		○		●					●		○	●		
401322 กลศาสตร์ควอนตัม	○	●		○		●		●		●	○						●	○	○		
401324 ฟิสิกส์นิวเคลียร์			●	○	○	●	○		●	●		●		○				○	●		
401344 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือทางฟิสิกส์	○	●			●			●				●	●	○	●	○	○	●	●		
401385 อิเล็กทรอนิกส์	○	●		○	○	○		●	●		●		●		○	●		○	●		
401395 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง		●		●	○	●	○			●			●	○		●	○				

รายวิชา	ผลการเรียนรู้	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา																			
		1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	
401396	สัมมนาฟิสิกส์			○	●	●			●		●	○	●	●		●	○	●	●	●	
401397	โครงการฟิสิกส์ 1	●		●	○		○	●	●	○	○	●		●				○	●	●	
401399	การผลิตนวัตกรรมทางฟิสิกส์		●		○	●		●		○		●	○	○			●			●	
401492	โครงการฟิสิกส์ 2	●	●	●		○	○	●	●	○	●	○	●	●				●	○	●	
กลุ่มวิชาเอกเลือก																					
401001	ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน	○	○		●				○	●		●		○				●			
401002	ฟิสิกส์และเทคโนโลยี	○	○		●				○	●		●		○				●	○		
401003	พลังงานเบื้องต้น		○	●		●	●			●		○	●		●		○		○	●	
401004	ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับงานสาธารณสุข	○	○		●				○	●		●		○				●			
401105	ฟิสิกส์พื้นฐาน	●	●	○	○	○	●	●	○	○	●	●	○	●	○	○	●	○	○	○	
401106	ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน	●	○	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	
401301	ฟิสิกส์นิติวิทยาศาสตร์เบื้องต้น	●	●			○		●				●			○	○	●		○	○	
401311	ทัศนศาสตร์	●	●		○		●	●		○		●					●		○	●	
401312	การถ่ายโอนความร้อน	●	○				●	●	○	○	●	○					●	○	○		
401327	ชีวฟิสิกส์เบื้องต้น	○	●			○		●				●			○	○	●		○	○	
401328	ฟิสิกส์พลาสมาเบื้องต้น	○	●		○		●		●		●	○						●	○	○	

ผลการเรียนรู้ รายวิชา		เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา																			
		1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	
401329 สเปกตรัมอะตอม		○	●		○		●		●		●	○						●	○	○	
401342 วัสดุศาสตร์พื้นฐาน			○	●	○		●	○	○				●	●				○	○	●	
401345 นาโนอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น		○	●		○	○	○		●	●		●		●		○	●		○	●	
401347 ฟิสิกส์วัสดุนาโน			○	●	○		●	○	○				●	●				○	○	●	
401361 ฟิสิกส์พลังงาน			○	●		●	●			●		○	●		●		○		○	●	
401362 เทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่		○	○		●		○	○	●			●	○		●				●	●	
401371 ธรณีฟิสิกส์				●	○	●	●			●		●			●				○	●	
401372 บรรยากาศฟิสิกส์		○	●		○		●		●		●	○						●	○	○	
401381 เครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้า			○		●			●	○	○		●	○	○			●	●	○		
401386 ระบบควบคุมอัตโนมัติ		●	●					○		●			●		●		●		○	●	
401387 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า		○	●		○	○	○		●	●		●		●		○	●		○	●	
401388 ระบบไฟฟ้ากำลัง		○	●		○	○	○		●	●		●		●		○	●		○	●	
401401 การควบคุมคุณภาพ		●	●					○		●			●		●		●		○	●	
401402 มาตรฐานวิทยาเบื้องต้น			●	●	○		●	○		●	●		●		○				○	●	
401411 กลศาสตร์ของไหล			○	●	○	●	●			●		●			●				○	●	
401422 รังสีวิทยา			●	●	○		●	○		●	●		●		○				○	●	

รายวิชา	ผลการเรียนรู้	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา																			
		1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	
401423	เลเซอร์และการประยุกต์			●	○	○	●	○		●	●		●		○				○	●	
401431	การจำลองปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์	○	●						○			●				●	●		○	●	
401433	ฟิสิกส์เชิงคำนวณเบื้องต้น		●	○				●	○	○		●	○	●			●	○	○		
401449	ฟิสิกส์และเทคโนโลยีสุญญากาศ	○	●		○		●		●		●	○					●	○	○		
401464	เศรษฐศาสตร์พลังงาน		○	●		●	●			●		○	●		●		○		○	●	
401465	พื้นฐานเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า	○	○		●		○	○	●			●	○		●		○		●	●	
401466	วัสดุศาสตร์สำหรับยานยนต์สมัยใหม่	○	○		●		○	○	●			●	○		●		○		●	●	
401467	ระบบพลังงานสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า	○	○		●		○	○	●			●	○		●				●	●	
401484	เครื่องมือวัดและโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับฟิสิกส์	○	●						○			●				●	●		○	●	
กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ																					
401494	การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพฟิสิกส์	●	●						●				●	○	○		○	○	●	●	
401495	ฝึกประสบการณ์วิชาชีพฟิสิกส์		●	○	●	●	○	●				○	●	○	●	●	●	○	●	○	
401496	สหกิจศึกษา		●	○	●	●	○	●				○	●	○	●	●	●	○	●	○	

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

3. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)

PLO 1 : เชื่อมโยงความรู้ด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เพื่อประยุกต์ใช้ตามบริบทและความต้องการจำเป็นได้

- 1A. อธิบายหลักการและทฤษฎีทางด้านฟิสิกส์ได้อย่างเหมาะสม
- 1B. มีความรู้พื้นฐานทางฟิสิกส์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างหลากหลาย
- 1C. วิเคราะห์และเชื่อมโยงความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ ได้อย่างเหมาะสม

PLO 2 : เชื่อมโยงความรู้ด้านฟิสิกส์ เพื่อประยุกต์ใช้ตามบริบทและความต้องการจำเป็นได้

- 2A. มีความรอบรู้ในด้านฟิสิกส์ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างหลากหลาย
- 2B. สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านฟิสิกส์ได้อย่างเหมาะสม
- 2C. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์

PLO 3 : บูรณาการความรู้ด้านฟิสิกส์ และด้านวิทยาศาสตร์เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามเป้าหมายและบริบทของผู้เรียนได้

- 3A. สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผลตามหลักการทางฟิสิกส์ได้อย่างสร้างสรรค์
- 3B. สามารถคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและสร้างสรรค์
- 3C. สามารถคิดวิเคราะห์และบูรณาการความรู้ด้านฟิสิกส์และด้านวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ได้อย่างหลากหลาย

PLO 4: บูรณาการความรู้ด้านฟิสิกส์ เพื่อประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานตามสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

- 4A. สามารถนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- 4B. สามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงาน
- 4C. มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร

4. การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
PLO 1 : เชื่อมโยงความรู้ด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เพื่อประยุกต์ใช้ตามบริบทและความต้องการจำเป็นได้		
1A. อธิบายหลักการและทฤษฎีทางด้านฟิสิกส์ได้อย่างเหมาะสม	เน้นการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และ/หรือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-based learning)	แบบทดสอบภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ
1B. มีความรู้พื้นฐานทางฟิสิกส์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างหลากหลาย	เน้นการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และ/หรือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-based learning)	แบบทดสอบภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ
1C. วิเคราะห์และเชื่อมโยงความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ ได้อย่างเหมาะสม	เน้นการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และ/หรือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-based learning)	แบบทดสอบภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ
PLO 2 : เชื่อมโยงความรู้ด้านฟิสิกส์ เพื่อประยุกต์ใช้ตามบริบทและความต้องการจำเป็นได้		
2A. มีความรอบรู้ในด้านฟิสิกส์ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างหลากหลาย	เน้นการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและมีปฏิบัติการเป็นรูปธรรม	1. แบบทดสอบ
2B. สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านฟิสิกส์ได้อย่างเหมาะสม	เน้นการสอนที่สอดแทรกเนื้อหาวิชาฟิสิกส์กับสถานการณ์ต่าง ๆ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถไปนำเสนอผลงานทางวิชาการทั้งในระดับชาติและนานาชาติ	1. ประเมินจากการนำเสนอ และรายงาน 2. แบบทดสอบ
2C. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์	จัดให้มีการเรียนแบบกลุ่มในรายวิชาสัมมนาและโครงการฟิสิกส์	1. แบบทดสอบ 2. มีแบบประเมินรายวิชาวิชาสัมมนาและโครงการฟิสิกส์

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
PLO 3 : บูรณาการความรู้ด้านฟิสิกส์ และด้านวิทยาศาสตร์เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามเป้าหมายและบริบทของผู้เรียนได้		
3A. สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผลตามหลักการทางฟิสิกส์ได้อย่างสร้างสรรค์	เน้นการสอนที่กระตุ้นให้นักศึกษาคิด วิเคราะห์และร่วมอภิปรายกับอาจารย์ในรายวิชาภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ	1. ประเมินการการตรวจผลงาน/ชิ้นงาน 2. ประเมินจากการนำเสนอ และรายงาน 3. แบบทดสอบ
3B. สามารถคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและสร้างสรรค์	จัดให้มีการเรียนแบบกลุ่มในรายวิชาวิชาสัมมนา และให้นักศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ด้วยตนเอง	1. ประเมินจากการนำเสนอ และรายงาน 2. แบบทดสอบ
3C. สามารถคิดวิเคราะห์และบูรณาการความรู้ด้านฟิสิกส์ และด้านวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ได้อย่างหลากหลาย	มีการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการกับศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง และ/หรือการใช้โครงงานเป็นฐาน(Project-based Learning)	1. ประเมินการการตรวจผลงาน/ชิ้นงาน 2. ประเมินจากการนำเสนอ และรายงาน 3. แบบทดสอบ
PLO 4 : บูรณาการความรู้ด้านฟิสิกส์ เพื่อประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานตามสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม		
4A. สามารถนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	การใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning) และ/หรือ การใช้โครงงานเป็นฐาน(Project-based Learning) จากสถานประกอบการ	1. ประเมินการการตรวจผลงาน/ชิ้นงาน 2. ประเมินจากการนำเสนอ และรายงาน 3. แบบทดสอบ
4B. สามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงาน	การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-based learning) หรือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐาน (Work-based learning) จากสถานประกอบการ	1. การสังเกต พฤติกรรม 2. การประเมินการปฏิบัติจากสถานประกอบการ
4C. มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร	การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-based learning) หรือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้งานเป็นฐาน (Work-based learning) จากสถานประกอบการ	1. การสังเกต พฤติกรรม 2. การประเมินการปฏิบัติจากสถานประกอบการ

5. Rubrics การวัดผล PLOs

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	Rubrics การวัดผล PLOs		
	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3
PLO 1 : PLO 1 : เชื่อมโยงความรู้ด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เพื่อประยุกต์ใช้ตามบริบทและความต้องการจำเป็นได้			
1A. อธิบายหลักการและทฤษฎีทางด้านฟิสิกส์ได้อย่างเหมาะสม	เข้าใจหลักการทางด้านฟิสิกส์	อธิบายหลักการและทฤษฎีทางด้านฟิสิกส์ได้	ประยุกต์ใช้หลักการและทฤษฎีทางด้านฟิสิกส์ตามความต้องการได้
1B. มีความรู้พื้นฐานทางฟิสิกส์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างหลากหลาย	เข้าใจหลักการทางด้านฟิสิกส์ คณิตศาสตร์และทฤษฎีในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้	อธิบายหลักการทางด้านฟิสิกส์ คณิตศาสตร์และทฤษฎีในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้	ประยุกต์ใช้หลักการทางด้านฟิสิกส์ คณิตศาสตร์และทฤษฎีในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามความต้องการได้
1C. วิเคราะห์และเชื่อมโยงความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ ได้อย่างเหมาะสม	เข้าใจเชื่อมโยงความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ ได้	อธิบายเชื่อมโยงความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ ได้	ประยุกต์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ ตามความต้องการได้
PLO 2 : เชื่อมโยงความรู้ด้านฟิสิกส์ เพื่อประยุกต์ใช้ตามบริบทและความต้องการจำเป็นได้			
2A. มีความรอบรู้ในด้านฟิสิกส์ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างหลากหลาย	เข้าใจหลักการทางด้านฟิสิกส์	อธิบายหลักการและทฤษฎีทางด้านฟิสิกส์ได้	ประยุกต์ใช้หลักการและทฤษฎีทางด้านฟิสิกส์ตามความจำเป็นได้
2B. สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการโดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านฟิสิกส์ได้อย่างเหมาะสม	รับรู้ความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และฟิสิกส์	อธิบายและวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และฟิสิกส์ได้	ประเมินความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และฟิสิกส์ได้
2C. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์	เข้าใจการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์	สาธิตการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์	ประยุกต์การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	Rubrics การวัดผล PLOs		
	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3
PLO 3 : บัณฑิตมีความรู้ด้านฟิสิกส์ และด้านวิทยาศาสตร์เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามเป้าหมายและบริบทของผู้เรียนได้			
3A. สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผลตามหลักการทางฟิสิกส์ได้อย่างสร้างสรรค์	เข้าใจหลักการวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผลตามหลักการทางฟิสิกส์ได้อย่างสร้างสรรค์	สามารถวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผลตามหลักการทางฟิสิกส์ได้อย่างสร้างสรรค์	ประยุกต์ใช้หลักการทางฟิสิกส์ได้อย่างเหมาะสม
3B. สามารถคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์ ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและสร้างสรรค์	เข้าใจหลักการวิเคราะห์และสังเคราะห์ ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและสร้างสรรค์	สามารถคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์ ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและสร้างสรรค์	ประยุกต์ใช้หลักการทางฟิสิกส์ได้อย่างเหมาะสม
3C. สามารถคิดวิเคราะห์และบูรณาการ ความรู้ด้านฟิสิกส์และด้านวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ได้อย่างหลากหลาย	เข้าใจการบูรณาการความรู้ด้านฟิสิกส์ และด้านวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ได้	อธิบายและวิเคราะห์หลักการบูรณาการ ความรู้ด้านฟิสิกส์และด้านวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ได้	ประยุกต์ใช้หลักการทางฟิสิกส์และ วิทยาศาสตร์ด้านอื่น ๆ ได้อย่างเหมาะสม
PLO 4 : บัณฑิตมีความรู้ด้านฟิสิกส์ เพื่อประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานตามสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม			
4A. สามารถนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปประยุกต์ กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	เข้าใจหลักการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไป ประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้องและเหมาะสม	อธิบายและสาธิตการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	นำความรู้ทางฟิสิกส์ไปประยุกต์กับ สถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างสร้างสรรค์
4B. สามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์และ วัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงาน	เข้าใจการปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ และวัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงาน	นำไปใช้กับสถานการณ์และวัฒนธรรม องค์กรที่ไปปฏิบัติงาน	ประเมินความสามารถในการปรับตัว กับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรที่ ไปปฏิบัติงานได้อย่างสร้างสรรค์
4C. มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร	เข้าใจความรับผิดชอบต่อสังคมและ องค์กร	นำไปใช้ในองค์กรหรือสถานประกอบการ	ประเมินผลของความรับผิดชอบต่อที่มีต่อ องค์กรได้อย่างเหมาะสม

ระดับการวัดผล

ระดับ 1 = รับรู้ เข้าใจ (Under Stand)

ระดับ 2 = อธิบาย นำไปใช้ วิเคราะห์ และสังเคราะห์ (Demonstrated)

ระดับ 3 = ประเมิน ประยุกต์ใช้ และสร้างสรรค์ (Mastered)

6. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายวิชา	PLO 1 : เชื่อมโยงความรู้ด้าน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เพื่อประยุกต์ใช้ ตามบริบทและความต้องการจำเป็นได้			PLO 2 : เชื่อมโยงความรู้ด้านฟิสิกส์ เพื่อประยุกต์ใช้ตามบริบทและความ ต้องการจำเป็นได้			PLO 3 : บูรณาการความรู้ด้านฟิสิกส์ และด้านวิทยาศาสตร์เพื่อประยุกต์ใช้ ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตาม เป้าหมายและบริบทของผู้เรียนได้			PLO 4 : บูรณาการความรู้ด้านฟิสิกส์ เพื่อประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานตาม สถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม		
	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C
กลุ่มวิชาแกน												
401101 ฟิสิกส์ 1	✓	✓	✓	✓						✓		
401102 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	✓	✓	✓	✓						✓		
401103 ฟิสิกส์ 2	✓	✓	✓	✓						✓		
401104 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	✓	✓	✓	✓						✓		
402105 เคมีพื้นฐาน		✓	✓									
402106 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน		✓	✓									
403105 ชีววิทยาพื้นฐาน		✓	✓									
403106 ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐาน		✓	✓									
408107 แคลคูลัส 1		✓	✓							✓		
408108 แคลคูลัส 2		✓	✓							✓		
409101 สถิติพื้นฐาน		✓	✓							✓		
กลุ่มวิชาเอกบังคับ												
401185 การประยุกต์ใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์สำหรับนักฟิสิกส์						✓			✓	✓		
401203 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์			✓			✓		✓	✓		✓	✓
401204 คณิตศาสตร์สำหรับนักฟิสิกส์		✓	✓						✓			
401211 กลศาสตร์แบบฉบับ	✓	✓		✓	✓		✓	✓		✓		

รายวิชา	PLO 1 : เชื่อมโยงความรู้ด้าน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เพื่อประยุกต์ใช้ ตามบริบทและความต้องการจำเป็นได้			PLO 2 : เชื่อมโยงความรู้ด้านฟิสิกส์ เพื่อประยุกต์ใช้ตามบริบทและความ ต้องการจำเป็นได้			PLO 3 : บูรณาการความรู้ด้านฟิสิกส์ และด้านวิทยาศาสตร์เพื่อประยุกต์ใช้ ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตาม เป้าหมายและบริบทของผู้เรียนได้			PLO 4 : บูรณาการความรู้ด้านฟิสิกส์ เพื่อประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานตาม สถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม		
	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C
401213 ฟิสิกส์เชิงอุณหภาพและเชิงสถิติ	✓	✓		✓	✓	✓	✓			✓		
401214 ฟิสิกส์ของการสั่นและคลื่น	✓	✓		✓	✓	✓	✓			✓		
401221 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า	✓	✓		✓	✓	✓	✓			✓		
401291 ปฏิบัติการฟิสิกส์มัธยม	✓	✓	✓				✓			✓	✓	✓
401395 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง	✓	✓	✓				✓			✓	✓	✓
401321 ฟิสิกส์แผนใหม่	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓		
401322 กลศาสตร์ควอนตัม	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		
401324 ฟิสิกส์นิวเคลียร์	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		
401344 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ ทางฟิสิกส์	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
401351 ดาราศาสตร์ฟิสิกส์	✓	✓		✓			✓	✓	✓	✓		
401385 อิเล็กทรอนิกส์	✓	✓		✓			✓	✓	✓	✓		
401396 สัมมนาฟิสิกส์	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
401397 โครงการฟิสิกส์ 1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
401399 การผลิตนวัตกรรมทางฟิสิกส์	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
401492 โครงการฟิสิกส์ 2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
กลุ่มวิชาเอกเลือก												
401001 ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน	✓	✓	✓	✓						✓		
401002 ฟิสิกส์และเทคโนโลยี	✓	✓	✓	✓						✓		
401003 พลังงานเบื้องต้น	✓	✓	✓	✓						✓		
401004 ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับงานสาธารณสุข	✓	✓	✓	✓						✓		

รายวิชา	PLO 1 : เชื่อมโยงความรู้ด้าน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เพื่อประยุกต์ใช้ ตามบริบทและความต้องการจำเป็นได้			PLO 2 : เชื่อมโยงความรู้ด้านฟิสิกส์ เพื่อประยุกต์ใช้ตามบริบทและความ ต้องการจำเป็นได้			PLO 3 : บูรณาการความรู้ด้านฟิสิกส์ และด้านวิทยาศาสตร์เพื่อประยุกต์ใช้ ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตาม เป้าหมายและบริบทของผู้เรียนได้			PLO 4 : บูรณาการความรู้ด้านฟิสิกส์ เพื่อประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานตาม สถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม		
	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C
401105 ฟิสิกส์พื้นฐาน	✓	✓	✓	✓						✓		
401106 ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน	✓	✓	✓	✓						✓		
401301 ฟิสิกส์นิเวศวิทยาเบื้องต้น	✓		✓				✓		✓	✓	✓	✓
401311 ทศนศาสตร์	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓		
401312 การถ่ายโอนความร้อน	✓	✓	✓	✓						✓		
401327 ชีวฟิสิกส์เบื้องต้น	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓		
401328 ฟิสิกส์พลาสมาเบื้องต้น	✓	✓		✓			✓			✓		
401329 สเปกตรัมอะตอม	✓	✓		✓			✓			✓		
401342 วัสดุศาสตร์พื้นฐาน			✓	✓	✓	✓			✓	✓		
401345 นาโนอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น			✓	✓	✓	✓			✓	✓		
401347 ฟิสิกส์วัสดุนาโน			✓	✓	✓	✓			✓	✓		
401361 ฟิสิกส์พลังงาน	✓	✓		✓			✓	✓	✓	✓		
401362 เทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
401371 ธรณีฟิสิกส์		✓		✓			✓	✓	✓	✓		
401372 บรรยากาศฟิสิกส์		✓		✓			✓	✓	✓	✓		
401381 เครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้า	✓	✓		✓			✓			✓		
401386 ระบบควบคุมอัตโนมัติ			✓				✓		✓	✓	✓	✓
401387 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า	✓	✓		✓			✓			✓		
401388 ระบบไฟฟ้ากำลัง	✓	✓		✓			✓			✓		
401401 การควบคุมคุณภาพ			✓				✓		✓	✓	✓	✓
401402 มาตรฐานวิทยาเบื้องต้น			✓				✓		✓	✓	✓	✓

รายวิชา	PLO 1 : เชื่อมโยงความรู้ด้าน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เพื่อประยุกต์ใช้ ตามบริบทและความต้องการจำเป็นได้			PLO 2 : เชื่อมโยงความรู้ด้านฟิสิกส์ เพื่อประยุกต์ใช้ตามบริบทและความ ต้องการจำเป็นได้			PLO 3 : บูรณาการความรู้ด้านฟิสิกส์ และด้านวิทยาศาสตร์เพื่อประยุกต์ใช้ ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตาม เป้าหมายและบริบทของผู้เรียนได้			PLO 4 : บูรณาการความรู้ด้านฟิสิกส์ เพื่อประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานตาม สถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม		
	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C
401411 กลศาสตร์ของไหล	✓	✓		✓			✓			✓		
401422 รังสีวิทยา	✓		✓				✓		✓	✓	✓	✓
401423 เลเซอร์และการประยุกต์	✓	✓		✓			✓			✓		
401431 การจำลองปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ ด้วยคอมพิวเตอร์	✓	✓		✓			✓			✓		
401433 ฟิสิกส์เชิงคำนวณเบื้องต้น	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓		
401449 ฟิสิกส์และเทคโนโลยีสุญญากาศ			✓	✓	✓	✓			✓	✓		
401464 เศรษฐศาสตร์พลังงาน		✓					✓		✓	✓	✓	✓
401465 พื้นฐานเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า	✓		✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
401466 วัสดุศาสตร์สำหรับยานยนต์สมัยใหม่	✓		✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
401467 ระบบพลังงานสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า	✓		✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
401484 เครื่องมือวัดและโปรแกรม คอมพิวเตอร์สำหรับฟิสิกส์	✓		✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ												
401494 การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพฟิสิกส์			✓		✓	✓				✓		
401495 ฝึกประสบการณ์วิชาชีพฟิสิกส์			✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓
401496 สหกิจศึกษา			✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓

7. ตารางแสดงคำอธิบายรายวิชา กับผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLO)

รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	วัตถุประสงค์	วิธีการสอน/วิธีการประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLO)
กลุ่มวิชาแกน				
401101 ฟิสิกส์ 1	ระบบหน่วยและการวัด จลนศาสตร์และพลศาสตร์ของอนุภาค งานและพลังงาน โมเมนตัมและการชน พลศาสตร์ของวัตถุแข็งเกร็ง สมบัติเชิงกลของสสาร การเคลื่อนที่แบบแกว่งกวัดและคลื่น กลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์	นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับฟิสิกส์พื้นฐานและ การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - มอบหมายงาน <u>วิธีการประเมิน</u> - แบบทดสอบ - การนำเสนองาน	นักศึกษาเข้าใจและสามารถอธิบายและวิเคราะห์เกี่ยวกับเนื้อหาที่สอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชาได้
401102 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับรายวิชาฟิสิกส์ 1	นักศึกษามีทักษะในการปฏิบัติการเกี่ยวกับฟิสิกส์ และ การใช้เครื่องมือปฏิบัติการต่าง ๆ	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - ฝึกปฏิบัติการโดยจัดให้มีการเรียนแบบกลุ่ม <u>วิธีการประเมิน</u> - แบบทดสอบ - ผลการปฏิบัติหรือผลการทดลอง - แบบรายงานผลการทดลอง	นักศึกษาสามารถปฏิบัติเกี่ยวกับเนื้อหาที่สอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชาได้
401103 ฟิสิกส์ 2	ไฟฟ้าสถิตและไฟฟ้ากระแสตรง แม่เหล็กไฟฟ้าและการเหนี่ยวนำ ไฟฟ้ากระแสสลับและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทศนศาสตร์เบื้องต้น ฟิสิกส์อะตอมและทฤษฎีควอนตัม ฟิสิกส์นิวเคลียสและอนุภาคมูลฐาน ฟิสิกส์และเทคโนโลยีขั้นสูง	นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับไฟฟ้า แม่เหล็ก และ ฟิสิกส์ยุคใหม่	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - มอบหมายงาน <u>วิธีการประเมิน</u> - แบบทดสอบ - การนำเสนองาน	นักศึกษาเข้าใจและสามารถอธิบายและวิเคราะห์เกี่ยวกับเนื้อหาที่สอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชาได้
401104 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับรายวิชาฟิสิกส์ 2	นักศึกษามีทักษะในการปฏิบัติการเกี่ยวกับฟิสิกส์ 2 และ การใช้เครื่องมือปฏิบัติการต่าง ๆ	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย/อภิปราย - ให้นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง	นักศึกษาสามารถปฏิบัติและอธิบายผลเกี่ยวกับเนื้อหาที่สอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชาได้

รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	วัตถุประสงค์	วิธีการสอน/วิธีการประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLO)
			- ชุดสาธิตการทดลอง <u>วิธีการประเมินผล</u> - สอบปลายภาค - นำเสนอการทำรายงานการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง - ผลการปฏิบัติหรือผลการทดลอง	
402105 เคมีพื้นฐาน	ตารางธาตุ โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ ของเหลวและสารละลาย สมดุลเคมี กรด-เบส เคมีอินทรีย์	นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับตารางธาตุ โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ ของเหลวและสารละลาย สมดุลเคมี กรด-เบส เคมีอินทรีย์	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - มอบหมายงาน <u>วิธีการประเมิน</u> - แบบทดสอบ - การนำเสนองาน	นักศึกษาเข้าใจและสามารถอธิบายและวิเคราะห์เกี่ยวกับเนื้อหาที่สอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชาได้
402106 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	หลักปฏิบัติทั่วไปในการทำปฏิบัติการเคมี ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เกรดและการใช้สารเคมี การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือพื้นฐานทางเคมี และปฏิบัติการเกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ การเตรียมสารละลาย สมดุลเคมี และกรด - เบส เป็นต้น	นักศึกษามีทักษะในการปฏิบัติการเกี่ยวกับเคมี และการใช้เครื่องมือปฏิบัติการต่าง ๆ	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - ฝึกปฏิบัติการโดยจัดให้มีการเรียนแบบกลุ่ม <u>วิธีการประเมิน</u> - แบบทดสอบ - ผลการปฏิบัติหรือผลการทดลอง - แบบรายงานผลการทดลอง	นักศึกษาสามารถปฏิบัติเกี่ยวกับเนื้อหาที่สอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชาได้
403105 ชีววิทยาพื้นฐาน	สมบัติและสารเคมีในสิ่งมีชีวิต เซลล์-เนื้อเยื่อและการแบ่งเซลล์ เมแทบอลิซึม การสังเคราะห์ด้วยแสงและการหายใจ การลำเลียงในสิ่งมีชีวิต ระบบการทำงานของร่างกาย การสืบพันธุ์และการเจริญ การถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรม ความ	เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับความรู้ทางชีววิทยาในเรื่อง สมบัติและสารเคมีในสิ่งมีชีวิต เซลล์-เนื้อเยื่อและการแบ่งเซลล์ เมแทบอลิซึม การสังเคราะห์ด้วย	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยายประกอบสื่อ อภิปราย ยกกรณีตัวอย่าง Mind mapping หรือคำถามปลายเปิด - การยกตัวอย่าง การทำรายงานและการค้นคว้า	1. สามารถอธิบายคุณสมบัติของสารเคมีของชีวิตได้อย่างถูกต้อง 2. เข้าใจและสามารถอธิบายถึงเซลล์-เนื้อเยื่อและการแบ่งเซลล์

รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	วัตถุประสงค์	วิธีการสอน/วิธีการประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLO)
	หลากหลายทางชีวภาพ วิวัฒนาการและนิเวศวิทยา	แสงและการหายใจ การลำเลียงในสิ่งมีชีวิต ระบบการทำงานของร่างกาย การสืบพันธุ์และการเจริญ การถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ วิวัฒนาการและนิเวศวิทยา สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผลตามหลักการทางวิทยาศาสตร์	<u>วิธีการประเมิน</u> - ประเมินจากสภาพจริงในการแสดงออกด้านจรรยาบรรณที่ดีทางวิทยาศาสตร์ - ความตรงต่อเวลา ความรับผิดชอบในการดูแลห้องเรียน - การสอบ แบบฝึกหัด - ความสำเร็จในการทำงาน การตอบคำถาม	3. เข้าใจและสามารถอธิบายกระบวนการเมแทบอลิซึมในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต การสังเคราะห์ด้วยแสงและการหายใจ 4. เข้าใจและสามารถอธิบายหลักการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม 5. สามารถอธิบายการลำเลียงในสิ่งมีชีวิต ระบบการทำงานของร่างกาย การสืบพันธุ์และการเจริญ 6. มีความเข้าใจหลักเกณฑ์ความหลากหลายทางชีวภาพ วิวัฒนาการและนิเวศวิทยาได้ 7. คิดวิเคราะห์และนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีประยุกต์ในแขนงต่าง ๆ ได้
403106 ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐาน	ปฏิบัติการเรื่อง สมบัติและสารเคมีในสิ่งมีชีวิต เซลล์-เนื้อเยื่อและการแบ่งเซลล์ เมแทบอลิซึม การสังเคราะห์ด้วยแสงและการหายใจ การลำเลียงในสิ่งมีชีวิต ระบบการทำงานของร่างกาย การสืบพันธุ์และการเจริญ การถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ วิวัฒนาการและนิเวศวิทยา	เพื่อให้ นักศึกษามีทักษะในการปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐานของกระบวนการต่าง ๆ ภายในสิ่งมีชีวิต เช่น สมบัติและสารเคมีในสิ่งมีชีวิต เซลล์ เนื้อเยื่อและการแบ่งเซลล์ เมแทบอลิซึม การสังเคราะห์ด้วยแสงและการหายใจ การลำเลียงในสิ่งมีชีวิต ระบบการทำงานของร่างกาย การสืบพันธุ์และการเจริญ การถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรม เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้และ	<u>วิธีการสอน</u> ฝึกปฏิบัติในชั้นเรียน บรรยาย อธิบายอภิปราย ยกตัวอย่างกรณีศึกษา <u>วิธีการประเมิน</u> - การแสดงออกด้านจรรยาบรรณที่ดีทางวิทยาศาสตร์ - ความสำเร็จในการทำงาน การตอบคำถาม - การสอบ	1. สามารถอธิบายหลักการเรื่อง การใช้อุปกรณ์และระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ การใช้กล้องจุลทรรศน์ การทดสอบสารประกอบในสิ่งมีชีวิต เซลล์และการแบ่งเซลล์ พันธุศาสตร์ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของพืช โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์ นิเวศวิทยาและพฤติกรรมที่สอดคล้องกับปฏิบัติกรได้ 2. มีทักษะในการปฏิบัติการทางชีววิทยาระดับพื้นฐาน ได้แก่ ทักษะการใช้เครื่องมือ

รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	วัตถุประสงค์	วิธีการสอน/วิธีการประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLO)
		ความเข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ความหลากหลายทางชีวภาพและนิเวศวิทยา		และอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ และการใช้กล้องจุลทรรศน์ 3. สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผลตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ 4. นักศึกษามีจริยธรรมในการเรียน ได้แก่ ความซื่อสัตย์ ความมีวินัย
408107 แคลคูลัส 1	ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียว การประยุกต์อนุพันธ์ และการหาปริพันธ์ไม่จำกัดเขต	1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียว และการหาปริพันธ์ไม่จำกัดเขต 2. สามารถประยุกต์การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียวไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยายเนื้อหา อภิปราย และซักถาม เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ - มอบหมายงานให้นักศึกษาศึกษาค้นคว้า และทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนรายบุคคล - จัดกิจกรรมกลุ่มในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา และการนำเสนอวิธีแก้ปัญหา <u>วิธีการประเมิน</u> - การตรวจผลงานรายบุคคลที่มอบหมาย - การตรวจผลงานกลุ่มที่มอบหมาย และการพิจารณาทักษะการนำเสนอผลงาน - การทดสอบย่อย สอบกลางภาค และสอบปลายภาค	1.มีวินัย สามารถปฏิบัติตามระเบียบกฎเกณฑ์ ข้อบังคับขององค์กรและสังคม 2. มีความรู้ ความเข้าใจ สามารถวิเคราะห์และตั้งคำถามจากสภาวะแวดล้อม ภายใต้แนวคิดทางคณิตศาสตร์ และประยุกต์ใช้แก้ปัญหาได้
408108 แคลคูลัส 2	เทคนิคการหาปริพันธ์และการประยุกต์ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย และอนุกรมอนันต์	1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคนิคการหาปริพันธ์และการประยุกต์ ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของ	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยายเนื้อหา - มอบหมายงานให้นักศึกษาศึกษาค้นคว้า และทำแบบฝึกหัด <u>วิธีการประเมิน</u>	1.มีวินัย สามารถปฏิบัติตามระเบียบกฎเกณฑ์ ข้อบังคับขององค์กรและสังคม 2. มีความรู้ ความเข้าใจ สามารถวิเคราะห์และตั้งคำถามจากสภาวะ

รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	วัตถุประสงค์	วิธีการสอน/วิธีการประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLO)
		ฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ ย่อย และอนุกรมอนันต์ 2. มีความรู้ ความเข้าใจ และ สามารถประยุกต์มวล ประสบการณ์ที่ได้รับจากการ เรียนรู้แคลคูลัส 2 ไปใช้แก้ปัญหา ในชีวิตประจำวัน	- การซักถาม และการอภิปรายเป็น รายบุคคล - การทดสอบย่อย สอบกลางภาค และ สอบปลายภาค	แวดล้อม ภายใต้แนวคิดทางคณิตศาสตร์ และประยุกต์ใช้แก้ปัญหาได้
409101 สถิติพื้นฐาน	ความหมายและความสำคัญของสถิติข้อมูล ระดับการวัดระเบียบวิธีทางสถิติและการ วิเคราะห์ข้อมูล เบื้องต้น การแจกแจง ปกติ การประมาณค่า การทดสอบ สมมติฐานค่าเฉลี่ยของประชากรหนึ่งกลุ่ม และสองกลุ่ม การวิเคราะห์ความแปรปรวน ทางเดียวและการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม สำเร็จรูป	1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ ความหมาย ขอบเขต และ ประโยชน์ของสถิติ 2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นและ สามารถเลือกใช้สถิติในการ วิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสม	<u>วิธีการสอน</u> - มอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด ท้ายบทเรียนรายบุคคล - จัดกิจกรรมกลุ่มในการวิเคราะห์โจทย์ ปัญหา และการนำเสนอวิธีแก้ปัญหา <u>วิธีการประเมิน</u> - การซักถาม และการอภิปรายกลุ่ม - การทดสอบย่อย สอบกลางภาค และ สอบปลายภาค	1. มีวินัย สามารถปฏิบัติตามระเบียบ กฎเกณฑ์ ข้อบังคับขององค์กรและสังคม ภายใต้จรรยาบรรณวิชาชีพ 2. สามารถวิเคราะห์และตั้งคำถามจาก สภาวะแวดล้อม ภายใต้แนวคิดทาง คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ 3. สามารถวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ความรู้ ทางสถิติเบื้องต้นได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
กลุ่มวิชาเอกบังคับ				
401185 การประยุกต์ใช้ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักฟิสิกส์	ประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปประเภทต่าง ๆ ในงานที่เกี่ยวข้องทางด้านวิทยาศาสตร์ และฟิสิกส์ อาทิ โปรแกรมสร้างแผนภาพ โปรแกรมสร้างกราฟจากข้อมูลทาง วิทยาศาสตร์ โปรแกรมสร้างลาย วงจรไฟฟ้า โปรแกรมออกแบบสามมิติ และ โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ระดับสูง รวมถึงการประยุกต์ใช้งานในชีวิตประจำวัน	นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับพื้นฐาน องค์ประกอบ ประโยชน์การใช้งานและการ ประยุกต์ใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์ในการทำงานด้าน วิทยาศาสตร์และชีวิตประจำวัน	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - สาธิตพร้อมยกตัวอย่างประกอบ <u>วิธีการประเมิน</u> - ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลาย ภาค ด้วยข้อสอบที่เน้นการวัดทักษะการ ใช้โปรแกรมต่าง ๆ - นำเสนอการทำรายงานการค้นคว้าข้อมูล ที่เกี่ยวข้อง	- อธิบายการเกี่ยวกับโปรแกรมประยุกต์ ต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ อย่างถูกต้อง - สามารถเชื่อมโยงโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ กับการสร้างสรรค์ผลงานให้สอดคล้อง กับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ที่ได้รับ มอบหมายอย่างถูกต้องและสมบูรณ์ได้

รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	วัตถุประสงค์	วิธีการสอน/วิธีการประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLO)
			- การทำงานกลุ่มวิเคราะห์กรณีศึกษา	
401203 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์	ฝึกทักษะการอ่าน เขียน ฟังและพูด ภาษาอังกฤษเพื่อความรู้ความเข้าใจ การอ่านตำราวิทยาศาสตร์ วารสารวิชาการ วิทยาศาสตร์ บทความวิจัยวิทยาศาสตร์ และการนำเสนอผลงานวิชาการทาง วิทยาศาสตร์ด้วยภาษาอังกฤษ	นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะการอ่าน เขียน ฟัง และพูดภาษาอังกฤษ	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - มอบหมายงาน <u>วิธีการประเมิน</u> - แบบทดสอบ - การนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย	นักศึกษาสามารถ อ่าน เขียน ฟังและพูด ภาษาอังกฤษได้เป็นอย่างดี
401204 คณิตศาสตร์สำหรับนักฟิสิกส์	การวิเคราะห์เวกเตอร์และการแปลงพิกัด เกรเดียนท์ ไตเวอร์เจนซ์และเคิร์ล สมการเชิงอนุพันธ์ ปริพันธ์ของเวกเตอร์ อนุกรมฟูรีเยร์และปัญหาค่าขอบเขต การแปลงแบบฟูรีเยร์ การแปลงแบบลาปลาซ ฟังก์ชันตัวแปรเชิงซ้อนและการประยุกต์ใช้กับปัญหาทางฟิสิกส์	นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับการวิเคราะห์เวกเตอร์ และการแปลงพิกัดแบบต่าง ๆ สมการเชิงอนุพันธ์ ปริพันธ์ของเวกเตอร์ ฟังก์ชันตัวแปรเชิงซ้อน และการประยุกต์ใช้กับปัญหาทางฟิสิกส์	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด <u>วิธีการประเมิน</u> - แบบทดสอบ - การนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย	นักศึกษาสามารถอธิบายเกี่ยวกับการวิเคราะห์เวกเตอร์และการแปลงพิกัดแบบต่าง ๆ สมการเชิงอนุพันธ์ ปริพันธ์ของเวกเตอร์ ฟังก์ชันตัวแปรเชิงซ้อนและการประยุกต์ใช้กับปัญหาทางฟิสิกส์
401211 กลศาสตร์แบบฉบับ	จลนศาสตร์และพลศาสตร์ของวัตถุ กลศาสตร์นิวตันและแรงสู่ศูนย์กลาง สมการการเคลื่อนที่ การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก การเคลื่อนที่ของระบบอนุภาค กลศาสตร์แบบลากรางจ์ กลศาสตร์แบบแฮมิลโทเนียน	นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับหลักการเชิงลึกของ กลศาสตร์แบบฉบับ การเคลื่อนที่รูปแบบต่าง ๆ	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - มอบหมายงาน <u>วิธีการประเมิน</u> - แบบทดสอบ - การนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย	นักศึกษาสามารถอธิบายเกี่ยวกับหลักการเชิงลึกของกลศาสตร์แบบฉบับได้ และสามารถอธิบายเปรียบเทียบการเคลื่อนที่รูปแบบต่าง ๆ ได้
401213 ฟิสิกส์เชิงอุณหภาพและเชิงสถิติ	ความรู้พื้นฐานในทางอุณหพลศาสตร์ ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส กฎข้อที่ศูนย์ของอุณหพลศาสตร์ กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์ กฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ เอนโทรปี หลักสถิติของแมกซ์เวลล์-โบลต์ซ	นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับหลักการทางความร้อน กฎต่าง ๆ และหลักทางสถิติ ของอุณหภาพได้	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - มอบหมายงาน <u>วิธีการประเมิน</u> - แบบทดสอบ - แบบประเมินจากการนำเสนองาน	นักศึกษาสามารถอธิบายและวิเคราะห์ หลักการทางความร้อน กฎต่าง ๆ และหลักทางสถิติ ของอุณหภาพได้

รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	วัตถุประสงค์	วิธีการสอน/วิธีการประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLO)
	มันน์ หลักสถิติของเฟรมี-ติแรก หลักสถิติของโบล-ไอน์สไตน์			
401214 ฟิสิกส์ของการสั่นและคลื่น	การเคลื่อนที่ฮาร์มอนิกอย่างง่าย การเคลื่อนที่ฮาร์มอนิกแบบหมุน การแกว่งกวัดแบบมีแรงกระทำ การแกว่งกวัดคู่ควบ คลื่นใน 2 มิติ และ 3 มิติ การเคลื่อนที่ของคลื่นตามขวาง คลื่นตามยาว คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การวิเคราะห์แบบฟูเรียร์ การแทรกสอดและการเลี้ยวเบนของคลื่น	สามารถอธิบายความหมาย กฎเกณฑ์ทางฟิสิกส์ แก้ปัญหา โจทย์ ของการเคลื่อนที่ฮาร์มอนิกอย่างง่าย การเคลื่อนที่ฮาร์มอนิกแบบหมุน การแกว่งกวัดแบบมีแรงกระทำ การแกว่งกวัดคู่ควบ คลื่นใน 2 มิติ และ 3 มิติ การเคลื่อนที่ของคลื่นตามขวาง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การวิเคราะห์แบบฟูเรียร์ การแทรกสอดและการเลี้ยวเบนของคลื่นได้	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย/อภิปราย - แบบฝึกทักษะ - ให้นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง <u>วิธีการประเมินผล</u> - ชุดสาธิตการทดลอง - ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค - นำเสนอการทำรายงานการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง - การทำงานกลุ่มวิเคราะห์กรณีศึกษา	- อธิบายหลักการและคำนวณการเคลื่อนที่ฮาร์มอนิกอย่างง่าย การเคลื่อนที่ฮาร์มอนิกแบบหมุน การแกว่งกวัดแบบมีแรงกระทำ การแกว่งกวัดคู่ควบ - อธิบายและยกตัวอย่างคลื่นใน 2 มิติ และ 3 มิติ การเคลื่อนที่ของคลื่นตามขวาง คลื่นตามยาว คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า - อธิบายความหมาย กฎเกณฑ์ทางฟิสิกส์ แก้ปัญหาโจทย์การวิเคราะห์แบบฟูเรียร์ การแทรกสอดและการเลี้ยวเบนของคลื่น
401221 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า	การวิเคราะห์เวกเตอร์ สนามไฟฟ้าสถิต ศักย์ไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า สนามไฟฟ้าในสสารไดอิเล็กทริกเชิงเส้นและปัญหาค่าขอบ สนามแม่เหล็กสถิต เงื่อนไขขอบเขต แม่เหล็กสถิต สนามแม่เหล็กในสสาร การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า สมการแมกซ์เวลล์ และการแผ่ของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าในตัวกลาง	นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่เกี่ยวข้องกับแม่เหล็กไฟฟ้าและหัวข้อที่เกี่ยวข้อง	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - มอบหมายงาน <u>วิธีการประเมิน</u> - แบบทดสอบ - แบบประเมินจากการนำเสนองาน	นักศึกษาสามารถอธิบายและวิเคราะห์หลักการที่เกี่ยวข้องกับแม่เหล็กไฟฟ้าและอธิบายเปรียบเทียบหลักการของแม่เหล็กไฟฟ้าในเงื่อนไขต่าง ๆ ได้
401251 ดาราศาสตร์ฟิสิกส์	ประวัติศาสตร์ดาราศาสตร์กับฟิสิกส์ ทรงกลมและพิกัดบนท้องฟ้า เวลาทาง ดารา	นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่เกี่ยวข้องกับ	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย	นักศึกษาสามารถอธิบายและวิเคราะห์หลักการที่เกี่ยวข้องกับดาราศาสตร์ฟิสิกส์

รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	วัตถุประสงค์	วิธีการสอน/วิธีการประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLO)
	ศาสตร์ วัตถุท้องฟ้า ปรากฏการณ์ดาราศาสตร์ ดาวแปรแสง ดาราศาสตร์วิทยุ ดาวฤกษ์และคุณสมบัติของดาวฤกษ์	ดาราศาสตร์ฟิสิกส์และหัวข้อที่เกี่ยวข้อง	- มอบหมายงาน <u>วิธีการประเมิน</u> - แบบทดสอบ - แบบประเมินจากการนำเสนอ - สิ่งประดิษฐ์	และหัวข้อที่เกี่ยวข้อง และสามารถประดิษฐ์สิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับดาราศาสตร์ได้
401291 ปฏิบัติการฟิสิกส์มัธยม	ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง กลศาสตร์ แม่เหล็กไฟฟ้า ฟิสิกส์ของคลื่น เช่น กฎของแบร์นูลลี สมบัติของของไหล โมเมนต์ความเฉื่อย การแทรกสอดของคลื่นเสียง คลื่นแสงและคลื่นกล การประยุกต์กฎของเคิร์ชฮอฟฟ์ โมเมนต์แม่เหล็ก สมบัติของวัสดุเฟอร์โรแมกเนติก เป็นต้น	นักศึกษามีทักษะปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง กลศาสตร์ แม่เหล็กไฟฟ้า ฟิสิกส์ของคลื่น	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - ฝึกปฏิบัติการโดยจัดให้มีการเรียนแบบกลุ่ม <u>วิธีการประเมิน</u> - แบบทดสอบ - ผลการปฏิบัติหรือผลการทดลอง - แบบรายงานผลการทดลอง - การนำเสนอ	นักศึกษาสามารถปฏิบัติทำการทดลองสรุปผลและวิเคราะห์ผลการปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง กลศาสตร์ แม่เหล็กไฟฟ้า ฟิสิกส์ของคลื่นได้อย่างถูกต้อง
401321 ฟิสิกส์แผนใหม่	ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ ทวิภาวะของคลื่นและอนุภาค โครงสร้างอะตอม กลศาสตร์ควอนตัม ทฤษฎีควอนตัมของ อะตอมไฮโดรเจน อะตอมที่มีหลายอิเล็กตรอน โมเลกุล ฟิสิกส์ของของแข็ง ฟิสิกส์นิวเคลียร์และอนุภาคมูลฐาน	นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐาน องค์ประกอบ ประโยชน์การใช้งาน ฟิสิกส์แผนใหม่และประยุกต์ใช้ใน	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - ยกตัวอย่างประกอบ <u>วิธีการประเมินผล</u> - ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่เน้นการวัดทักษะการคิดวิเคราะห์แก้โจทย์ปัญหา - นำเสนอการทำรายงานการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง - แบบฝึกหัดท้ายบท	- อธิบายการเกี่ยวกับสมมุติฐาน ทฤษฎีและกฎต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างถูกต้อง - สามารถแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์แผนใหม่ที่ได้รับมอบหมายอย่างถูกต้องและสมบูรณ์ได้ - สามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์แผนใหม่ รวมถึงประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	วัตถุประสงค์	วิธีการสอน/วิธีการประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLO)
401322 กลศาสตร์ควอนตัม	กำเนิดทฤษฎีควอนตัม กลศาสตร์คลื่น สมการชเรอดิงเงอร์ ตัวดำเนินการและ ค่าเฉพาะ ระบบหนึ่งมิติ ตัวกวดแกว่งแบบฮาร์โมนิก โมเมนตัมเชิงมุม ระบบสามมิติ อะตอมไฮโดรเจน	นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีควอนตัม กลศาสตร์คลื่น และปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ควอนตัม	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - มอบหมายงาน <u>วิธีการประเมิน</u> - แบบทดสอบ - แบบประเมินจากการนำเสนองาน	นักศึกษาสามารถอธิบายเกี่ยวกับทฤษฎีควอนตัม กลศาสตร์คลื่น และปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ควอนตัมได้
401324 ฟิสิกส์นิวเคลียร์	นิวเคลียสของอะตอม แรงแม่เหล็กและเสถียรภาพของนิวเคลียส ทฤษฎีการสลายตัวให้รังสีแอลฟา รังสีบีตา และรังสีแกมมาของนิวเคลียส กฎการสลายตัวของสารกัมมันตรังสี สมดุลของการสลายตัว สารกัมมันตรังสีทั้งที่มีในธรรมชาติและประดิษฐ์ขึ้น ตารางนิวไคลด์และแผนผังการสลายตัวของนิวเคลียส ปฏิกริยานิวเคลียร์ พลังงานนิวเคลียร์ เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู เครื่องวัดรังสี ประโยชน์ โทษและการป้องกันอันตรายจากรังสี ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอนุภาคมูลฐาน	นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับนิวเคลียส ปริมาณต่างๆปฏิกริยานิวเคลียร์ พลังงานนิวเคลียร์ และความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอนุภาคมูลฐาน	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - มอบหมายงาน <u>วิธีการประเมิน</u> - แบบทดสอบ - แบบประเมินจากการนำเสนองาน	นักศึกษาสามารถอธิบายเกี่ยวกับนิวเคลียส ปริมาณต่าง ๆ ปฏิกริยานิวเคลียร์ พลังงานนิวเคลียร์ และความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอนุภาคมูลฐานและสามารถแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์นิวเคลียร์ได้
401344 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือทางฟิสิกส์	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเทคนิคและหลักการการวิเคราะห์เครื่องมือ การวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือทางความร้อน การวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือทางสเปกโทรสโกปี การวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ การวิเคราะห์โดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคซินโครตรอน โดย	นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคนิคและหลักการการวิเคราะห์เครื่องมือ การวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือทางความร้อน การวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือทางสเปกโทรสโกปีและเครื่องมือวิเคราะห์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - ฝึกปฏิบัติการโดยจัดให้มีการเรียนแบบกลุ่ม <u>วิธีการประเมิน</u> - แบบทดสอบ - ผลการปฏิบัติหรือผลการทดลอง - แบบรายงานผลการทดลอง	นักศึกษาสามารถอธิบายและวิเคราะห์ผลการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคและหลักการการวิเคราะห์เครื่องมือ การวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือทางความร้อน การวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือทางสเปกโทรสโกปีและเครื่องมือวิเคราะห์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้

รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	วัตถุประสงค์	วิธีการสอน/วิธีการประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLO)
	จัดให้มีปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ ยูวี-วิสิเบิล โฟโตลูมิเนสเซนซ์ บอมบ์แคลอริมิเตอร์ โพรพอยท์โพรบ เอกซ์เรย์ฟลูออเรสเซนซ์ และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง		- การนำเสนอ	
401385 อิเล็กทรอนิกส์	วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น สารกึ่งตัวนำ ไดโอด ทรานซิสเตอร์ อุปกรณ์แปลงปริมาณฟิสิกส์ เป็นสัญญาณไฟฟ้า การวิเคราะห์และออกแบบวงจรกำเนิดขยายสัญญาณ วงจรขยายสัญญาณขนาดเล็ก โดยจัดให้มีปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหา อิเล็กทรอนิกส์	นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น สารกึ่งตัวนำ ไดโอด ทรานซิสเตอร์ การวิเคราะห์และออกแบบวงจรต่าง ๆ	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - ฝึกปฏิบัติการโดยจัดให้มีการเรียนแบบกลุ่ม <u>วิธีการประเมิน</u> - แบบทดสอบ - ผลการปฏิบัติหรือผลการทดลอง - แบบรายงานผลการทดลอง - การนำเสนอ	นักศึกษาสามารถอธิบายและวิเคราะห์ความแตกต่างของสารกึ่งตัวนำ ไดโอด ทรานซิสเตอร์การวิเคราะห์และออกแบบวงจรต่าง ๆ ได้
401395 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง	ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง อุณหพลศาสตร์ ฟิสิกส์แผนใหม่ ฟิสิกส์นิวเคลียร์ เช่นปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก กฎการแผ่รังสีของชเตฟาน-โบลต์ซมันน์ การหาค่าประจุไฟฟ้าต่อมวลของอิเล็กตรอน การเลี้ยวเบนของอิเล็กตรอน สเปกตรัมปรากฏการณ์ซีมาน การดูดกลืนรังสี ฟิสิกส์นิวเคลียร์ขั้นสูง การถ่ายเทความร้อน การแผ่รังสีเชิงความร้อน เป็นต้น	นักศึกษามีทักษะปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง อุณหพลศาสตร์ ฟิสิกส์แผนใหม่ ฟิสิกส์นิวเคลียร์	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - ฝึกปฏิบัติการโดยจัดให้มีการเรียนแบบกลุ่ม <u>วิธีการประเมิน</u> - แบบทดสอบ - ผลการปฏิบัติหรือผลการทดลอง - แบบรายงานผลการทดลอง - การนำเสนอ	นักศึกษาสามารถปฏิบัติทำการทดลองสรุปผลและวิเคราะห์ผลการปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง อุณหพลศาสตร์ ฟิสิกส์แผนใหม่ ฟิสิกส์นิวเคลียร์ได้อย่างถูกต้อง
401396 สัมมนาฟิสิกส์	ความหมาย ประเภท ความรู้พื้นฐานและขั้นตอนการสัมมนา การสืบค้นแหล่งข้อมูลความรู้เพื่อกำหนดเลือกหัวเรื่องทางฟิสิกส์	นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการสัมมนา กระบวนการสัมมนา และ	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - มอบหมายงาน	นักศึกษาสามารถเข้าสู่กระบวนการและขั้นตอนของการสัมมนาได้ และสามารถ

รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	วัตถุประสงค์	วิธีการสอน/วิธีการประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLO)
	ที่นักศึกษาสนใจ โดยการค้นคว้า นำผลงานและความรู้ทางด้านฟิสิกส์มานำเสนอและอภิปรายอย่างมีเหตุผล ตามระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ฝึกการเขียนโครงการและเขียนรายงาน	สามารถนำผลงานและความรู้ทางด้านฟิสิกส์มานำเสนอและอภิปรายอย่างมีเหตุผล ตามระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์	<u>วิธีการประเมิน</u> - แบบทดสอบ - แบบประเมินจากการนำเสนองาน	นำเสนอผลงานแบบภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้
401397 โครงการฟิสิกส์ 1	ระเบียบ วิธียิจัย กำหนดปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่นักศึกษาสนใจ การสืบค้นค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้อง ศึกษากระบวนการทดลอง	นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระเบียบ วิธียิจัย กำหนดปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่นักศึกษาสนใจ การสืบค้นค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้อง ศึกษากระบวนการทดลอง	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - มอบหมายงาน <u>วิธีการประเมิน</u> - แบบประเมินจากการนำเสนองาน	นักศึกษาสามารถกำหนดหัวข้อและรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับการจัดทำโครงการได้
401399 การผลิตนวัตกรรมทางฟิสิกส์	แนวคิด ทฤษฎี เทคโนโลยีและนวัตกรรม ประเภทของเทคโนโลยีและนวัตกรรม การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศ แหล่งการเรียนรู้และการวิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม หลักการใช้เครื่องมือช่างพื้นฐาน ฝึกปฏิบัติการใช้เครื่องมือช่าง ออกแบบและผลิตนวัตกรรมจากความรู้ทางฟิสิกส์และบูรณาการกับศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาชุมชน ท้องถิ่นและ เชิงพาณิชย์ ทดสอบ ประเมินผล และเผยแพร่ นวัตกรรม	- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานและความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือปฏิบัติงานและบำรุงรักษาเครื่องมือ - สามารถฝึกปฏิบัติงาน การใช้เครื่องมือช่าง งานไม้ งานโลหะ งานพลาสติก งานกระจก งานตกแต่งและระบบไฟฟ้าได้ - สามารถนำความรู้และทักษะการใช้เครื่องมือไปประยุกต์ใช้เพื่อสร้างนวัตกรรมทางฟิสิกส์ได้	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย/อภิปราย/สาธิตการใช้เครื่องมือ - ปฏิบัติฝึกทักษะการใช้เครื่องมือช่างพื้นฐาน - ให้นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง <u>วิธีการประเมินผล</u> - ปฏิบัติการใช้เครื่องมือ ชิ้นงาน การผลิตนวัตกรรมทางฟิสิกส์ภาค - นำเสนอผลงานสิ่งประดิษฐ์	-มีความรู้ความเข้าใจและอธิบาย แนวคิด ทฤษฎี เทคโนโลยีและนวัตกรรม ประเภทของเทคโนโลยีและนวัตกรรม การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศ แหล่งการเรียนรู้และการวิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม -มีทักษะการใช้เครื่องมือช่างพื้นฐาน -มีชิ้นงานสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมทางฟิสิกส์อย่างง่าย
401492 โครงการฟิสิกส์ 2	เก็บรวบรวมข้อมูล สรุปและวิเคราะห์ผลการทดลอง นำเสนอ เผยแพร่ รายงานการศึกษา	นักศึกษาศึกษาด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้	<u>วิธีการสอน</u> การใช้โครงงานเป็นฐาน(Project-based Learning)	นักศึกษาสามารถจัดทำโครงงานโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างสมบูรณ์

รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	วัตถุประสงค์	วิธีการสอน/วิธีการประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLO)
			วิธีการประเมิน ผลสัมฤทธิ์ของโครงการ	
กลุ่มวิชาเอกเลือก				
401001 ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน	ศึกษาหลักการทำงาน ส่วนประกอบของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ซึ่งอาศัยหลักการพื้นฐานทางฟิสิกส์ เพื่อให้สามารถตรวจสอบ และแก้ไขข้อบกพร่องเบื้องต้น การบำรุงรักษาจนสามารถใช้อย่างถูกต้องปลอดภัย	สามารถอธิบายหลักการทำงานทางฟิสิกส์ของส่วนประกอบของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน และ สามารถตรวจสอบ และแก้ไขข้อบกพร่องเบื้องต้น การบำรุงรักษาจนสามารถใช้อย่างถูกต้องปลอดภัย	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย/อภิปราย - แบบฝึกทักษะ - ให้นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง - ชุดสาธิตการทดลอง <u>วิธีการประเมินผล</u> - ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค - นำเสนอการทำรายงานการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง - การทำงานกลุ่มวิเคราะห์กรณีศึกษา	-อธิบายหลักการทำงานทางฟิสิกส์ของส่วนประกอบของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน -สามารถตรวจสอบ และแก้ไขข้อบกพร่องเบื้องต้น การบำรุงรักษาจนสามารถใช้อย่างถูกต้องปลอดภัย
401002 ฟิสิกส์และเทคโนโลยี	ศึกษาเกี่ยวกับความหมายของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฟิสิกส์ประยุกต์ในชีวิตประจำวัน ความสัมพันธ์ระหว่างฟิสิกส์และเทคโนโลยี ฟิสิกส์และเทคโนโลยีด้านสุญญากาศ ด้านการสื่อสารคมนาคม ด้านการแพทย์ ด้านอวกาศและการสำรวจ ด้านอุตุนิยมนิเทศ ด้านภูมิสารสนเทศ	สามารถอธิบายความหมายของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฟิสิกส์ประยุกต์ในชีวิตประจำวัน และยกตัวอย่าง อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างฟิสิกส์และเทคโนโลยี ฟิสิกส์และเทคโนโลยีด้านสุญญากาศ ด้านการสื่อสารคมนาคม ด้านการแพทย์ ด้านอวกาศและการสำรวจ ด้านอุตุนิยมนิเทศ ด้านภูมิสารสนเทศ	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย/อภิปราย - แบบฝึกทักษะ - ให้นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง - ชุดสาธิตการทดลอง <u>วิธีการประเมินผล</u> - ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค - นำเสนอการทำรายงานการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง - การทำงานกลุ่มวิเคราะห์กรณีศึกษา	-อธิบายความหมายของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฟิสิกส์ประยุกต์ในชีวิตประจำวัน -อธิบายและยกตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างฟิสิกส์และเทคโนโลยี ฟิสิกส์และเทคโนโลยีด้านสุญญากาศ ด้านการสื่อสารคมนาคม ด้านการแพทย์ ด้านอวกาศและการสำรวจ ด้านอุตุนิยมนิเทศ ด้านภูมิสารสนเทศ

รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	วัตถุประสงค์	วิธีการสอน/วิธีการประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLO)
401003 พลังงานเบื้องต้น	ความหมายและประเภทของพลังงาน สถานการณ์พลังงานในอดีต ปัจจุบัน และอนาคต ปัญหาที่เกิดจากการใช้พลังงาน พลังงานในรูปแบบเดิม พลังงานทดแทน และพลังงานในรูปแบบใหม่ และ กรณีศึกษาเทคโนโลยีเกี่ยวกับพลังงาน ทดแทนและพลังงานในอนาคต	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ พลังงานในรูปแบบเดิม พลังงานทดแทน และพลังงานในรูปแบบใหม่ และกรณีศึกษาเทคโนโลยีเกี่ยวกับพลังงานทดแทนและพลังงานในอนาคต	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - มอบหมายงาน <u>วิธีการประเมิน</u> - แบบทดสอบ - แบบประเมินจากการนำเสนองาน	สามารถอธิบาย และวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างพลังงานในรูปแบบเดิม พลังงานทดแทน และพลังงานในรูปแบบใหม่ รวมถึงกรณีศึกษาเทคโนโลยีเกี่ยวกับพลังงานทดแทนและพลังงานในอนาคต
401004 ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับงานสาธารณสุข	กลศาสตร์เบื้องต้น ปฏิกิริยาของคลื่น เสียง แสง อุณหพลศาสตร์ กลศาสตร์ของไหลเบื้องต้น ไฟฟ้าและแม่เหล็ก ฟิสิกส์แผนใหม่ และการนำไปประยุกต์ทางด้านสาธารณสุข	- สามารถอธิบายความหมาย คำจำกัดความ และกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์เบื้องต้น - ปฏิกิริยาของคลื่น เสียง แสง อุณหพลศาสตร์ กลศาสตร์ของไหลเบื้องต้น ไฟฟ้าและแม่เหล็ก ฟิสิกส์แผนใหม่ - สามารถพิสูจน์กฎเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับโดยใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ได้ - สามารถนำความรู้ในรายวิชาฟิสิกส์ ไปประยุกต์ใช้ในรายวิชาที่เกี่ยวข้องได้	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย/อภิปราย - แบบฝึกทักษะ - ให้นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง - ชุดสาธิตการทดลอง <u>วิธีการประเมินผล</u> - ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค - นำเสนอการทำรายงานการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง - การทำงานกลุ่มวิเคราะห์กรณีศึกษา	- อธิบายความหมาย คำจำกัดความ และกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์เบื้องต้น ปฏิกิริยาของคลื่น เสียง แสง อุณหพลศาสตร์ กลศาสตร์ของไหลเบื้องต้น ไฟฟ้าและแม่เหล็ก ฟิสิกส์แผนใหม่ได้ - คำนวณและแก้โจทย์ปัญหาได้
401105 ฟิสิกส์พื้นฐาน	กลศาสตร์พื้นฐาน การสั่นและคลื่น อุณหพลศาสตร์ ของไหล สนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก เสียง แสง และฟิสิกส์แผนใหม่	นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับฟิสิกส์พื้นฐานและปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์พื้นฐาน	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - มอบหมายงาน <u>วิธีการประเมิน</u> - แบบทดสอบ สอบกลางภาค สอบปลายภาค	นักศึกษาเข้าใจและสามารถอธิบายและวิเคราะห์เกี่ยวกับเนื้อหาที่สอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชาได้

รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	วัตถุประสงค์	วิธีการสอน/วิธีการประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLO)
401106 ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน	ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับรายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน	นักศึกษามีทักษะในการปฏิบัติการเกี่ยวกับฟิสิกส์พื้นฐาน และการใช้เครื่องมือปฏิบัติการต่าง ๆ	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - ฝึกปฏิบัติการโดยจัดให้มีการเรียนแบบกลุ่ม <u>วิธีการประเมิน</u> - แบบทดสอบ - ผลการปฏิบัติหรือผลการทดลอง - แบบรายงานผลการทดลอง	นักศึกษาสามารถปฏิบัติเกี่ยวกับเนื้อหาที่สอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชาได้
401301 ฟิสิกส์นิวัติวิทยาเบื้องต้น	ความรู้ทางนิวัติวิทยาศาสตร์เบื้องต้น การวิเคราะห์วัตถุพยานทางนิวัติศาสตร์ด้วยเทคนิคและหลักการทางฟิสิกส์ในการอธิบายวิถีกระสุน ร่องรอยการชน การวิเคราะห์ธาตุหรือองค์ประกอบของวัสดุด้วยเทคนิคทางฟิสิกส์ขั้นสูง เช่น การวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ การวิเคราะห์โดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคซินโครตรอนเป็นต้น	เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานและองค์ประกอบของนิวัติศาสตร์ด้านฟิสิกส์ รวมถึงการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - ยกตัวอย่างประกอบ - ศึกษาแบบจำลองสถานการณ์จริง <u>วิธีการประเมินผล</u> - ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่เน้นการวัดทักษะการคิดวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหาจากการจำลองสถานการณ์จริง - นำเสนอการทำรายงานการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง - แบบฝึกหัดท้ายบท	- อธิบายการเกี่ยวกับสมมุติฐาน ทฤษฎี และกฎต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างถูกต้อง - สามารถแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหารายวิชาฟิสิกส์นิวัติวิทยาเบื้องต้นที่ได้รับมอบหมายอย่างถูกต้องและสมบูรณ์ได้ - สามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชาฟิสิกส์นิวัติวิทยาเบื้องต้น รวมถึงประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้
401311 ทัศนศาสตร์	ธรรมชาติของแสง แสงเชิงเรขาคณิตและทัศนอุปกรณ์ สมการคลื่น การรวมกันของคลื่น การแทรกสอดของแสงและการประยุกต์ การเลี้ยวเบนแบบเฟรานโฮเฟอร์	นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของแสง แสงเชิงเรขาคณิตและทัศนอุปกรณ์ สมการคลื่น และสมบัติต่าง ๆ ของคลื่นแสง	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - มอบหมายงาน <u>วิธีการประเมิน</u> - แบบทดสอบ	นักศึกษาสามารถอธิบายเกี่ยวกับธรรมชาติของแสง แสงเชิงเรขาคณิตและทัศนอุปกรณ์ สมการคลื่น และสมบัติต่าง ๆ ของคลื่นแสง

รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	วัตถุประสงค์	วิธีการสอน/วิธีการประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLO)
	การเลี้ยวเบนแบบเฟรเนลและเกรตติง โพลาริเซชันของแสงและพื้นฐานของเลเซอร์		- การนำเสนองาน	
401312 การถ่ายโอนความร้อน	การวิเคราะห์การนำความร้อนในสภาวะคงตัวและสภาวะไม่คงตัว ในระบบ 1 มิติ ทฤษฎีการไหลของของไหล การพาความร้อนและการประยุกต์ การควบแน่นและการเดือด การถ่ายเทความร้อนโดยการแผ่รังสีและการประยุกต์	นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการนำความร้อนในสภาวะคงตัวและสภาวะไม่คงตัว และรูปแบบการนำความร้อนต่าง ๆ	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - มอบหมายงาน <u>วิธีการประเมิน</u> - แบบทดสอบ - การนำเสนองาน	นักศึกษาสามารถอธิบายและวิเคราะห์เปรียบเทียบเกี่ยวกับการนำความร้อนในสภาวะคงตัวและสภาวะไม่คงตัวและการนำความร้อนในรูปแบบต่าง ๆ ได้
401327 ชีวฟิสิกส์เบื้องต้น	หลักการทางกายภาพที่เกี่ยวข้องในระบบชีวภาพของระดับจุลทรรศน์และระดับโมเลกุล โดยเน้นหลักการที่เน้นถึงปรากฏการณ์ทางชีวภาพ การแพร่พลศาสตร์ของไหลของระบบที่มี เลขเรโนลด์ต่าง ๆ มุมมองของนักฟิสิกส์บนโครงสร้างโมเลกุลชีวภาพ แบบจำลองการเคลื่อนไหวของโมเลกุลและเยื่อหุ้ม	สามารถอธิบายความหมาย กฎเกณฑ์ทางฟิสิกส์ ที่เกี่ยวข้องกับระบบชีวภาพของระดับจุลทรรศน์และระดับโมเลกุล การแพร่พลศาสตร์ของไหลของระบบที่มี เลขเรโนลด์ต่าง ๆ โครงสร้างโมเลกุลชีวภาพ แบบจำลองการเคลื่อนไหวของโมเลกุลและเยื่อหุ้ม	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย/อภิปราย - แบบฝึกทักษะ - ให้นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง - ชุดสาธิตการทดลอง <u>วิธีการประเมินผล</u> - ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค - นำเสนอการทำรายงานการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง - การทำงานกลุ่มวิเคราะห์กรณีศึกษา	-อธิบายความหมาย กฎเกณฑ์ทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับระบบชีวภาพของระดับจุลทรรศน์และระดับโมเลกุล การแพร่พลศาสตร์ของไหลของระบบที่มี เลขเรโนลด์ต่าง ๆ ได้
401328 ฟิสิกส์พลาสมาเบื้องต้น	ธรรมชาติและสมบัติพื้นฐานของพลาสมา การเคลื่อนที่ของประจุในสนามแม่เหล็ก คลื่นในพลาสมา สมการโบลต์ซมันน์และวลาซอฟ ฟังก์ชันการแจกแจง ความเสถียรและไม่เสถียรของพลาสมา ความไม่เสถียรในคลื่น 2 กระแส อุทกพลศาสตร์เชิงแม่เหล็ก	สามารถอธิบายความหมาย กฎเกณฑ์ทางฟิสิกส์ของธรรมชาติและสมบัติพื้นฐานของพลาสมา การเคลื่อนที่ของประจุในสนามแม่เหล็ก คลื่นในพลาสมา สมการโบลต์ซมันน์และวลาซอฟ ฟังก์ชันการแจก	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย/อภิปราย - แบบฝึกทักษะ - ให้นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง - ชุดสาธิตการทดลอง <u>วิธีการประเมินผล</u>	-อธิบายความหมาย กฎเกณฑ์ทางฟิสิกส์ของธรรมชาติและสมบัติพื้นฐานของพลาสมา การเคลื่อนที่ของประจุในสนามแม่เหล็ก คลื่นในพลาสมา สมการโบลต์ซมันน์และวลาซอฟ ฟังก์ชันการแจกแจง ความเสถียรและไม่เสถียรของ

รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	วัตถุประสงค์	วิธีการสอน/วิธีการประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLO)
		แจ้ง ความเสถียรและไม่เสถียรของพลาสมา ความไม่เสถียรในคลื่น 2 กระแส อุทกพลศาสตร์เชิงแม่เหล็ก	- ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค - นำเสนอการทำรายงานการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง - การทำงานกลุ่มวิเคราะห์กรณีศึกษา	พลาสมา ความไม่เสถียรในคลื่น 2 กระแส อุทกพลศาสตร์เชิงแม่เหล็กได้
401329 สเปกตรัมอะตอม	ประวัติการศึกษาสเปกตรัมของอะตอม การเกิดสเปกตรัมของอะตอมในธาตุที่มีจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนแตกต่างกัน การเปลี่ยนแปลงของสเปกตรัมเมื่ออะตอมอยู่ในสนามแม่เหล็กที่มี ความเข้มข้นและสนามแม่เหล็กที่มีความเข้มข้นสูง สาเหตุที่ทำให้ความกว้างของเส้นสเปกตรัมเปลี่ยนแปลงเนื่องจากสปินของนิวเคลียส	นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐาน องค์ประกอบ ประโยชน์การใช้งานสเปกตรัมอะตอมและประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - ยกตัวอย่างประกอบ <u>วิธีการประเมินผล</u> - ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่เน้นการวัดทักษะการคิดวิเคราะห์แก้โจทย์ปัญหา - นำเสนอการทำรายงานการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง - แบบฝึกหัด	- อธิบายการเกี่ยวกับสมมุติฐาน ทฤษฎี และกฎต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างถูกต้อง - สามารถแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาสเปกตรัมอะตอมที่ได้รับมอบหมายอย่างถูกต้องและสมบูรณ์ได้ - สามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาสเปกตรัมอะตอม รวมถึงประยุกต์ใช้ในชีวิิตประจำวันได้
401342 วัสดุศาสตร์พื้นฐาน	โครงสร้างทางอะตอม ระบบผลึก ระบายและดัชนีมิลเลอร์ ความไม่สมบูรณ์ในผลึก การแพร่ในของแข็ง วัสดุโลหะ วัสดุเซรามิก วัสดุผสม วัสดุพอลิเมอร์ วัสดุฉลาด สมบัติเชิงกล สมบัติทางไฟฟ้า สมบัติทางแสง สมบัติทางแม่เหล็ก การเสื่อมสภาพของวัสดุ การประยุกต์ใช้วัสดุ	นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้าง องค์ประกอบทางอะตอมของวัสดุ ประเภทของวัสดุและสมบัติต่าง ๆ	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - ยกตัวอย่างประกอบ <u>วิธีการประเมินผล</u> - แบบทดสอบ - นำเสนอการทำรายงานการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง - แบบฝึกหัด	นักศึกษาสามารถอธิบายและวิเคราะห์เกี่ยวกับโครงสร้าง องค์ประกอบทางอะตอมของวัสดุ ประเภทของวัสดุและสมบัติต่าง ๆ ได้

รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	วัตถุประสงค์	วิธีการสอน/วิธีการประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLO)
401345 นาโนอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ การย่อขนาดทรานซิสเตอร์ นาโนอิเล็กทรอนิกส์ ลิโทกราฟี จุลทรรศนศาสตร์ แนวโน้มพัฒนาการทางเทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำสมัยใหม่ ซิลิคอนบนฉนวน ท่อนาโนคาร์บอน ระบบจกรกลไฟฟ้าจุลภาค หน่วยความจำนาโน การคำนวณทางควอนตัม	นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐาน องค์ประกอบของเทคโนโลยีสมัยใหม่ รวมถึงประโยชน์การใช้งานนาโนเทคโนโลยีด้านอิเล็กทรอนิกส์และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - ยกตัวอย่างประกอบ <u>วิธีการประเมินผล</u> - ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค - นำเสนอการทำรายงานการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	- อธิบายการเกี่ยวกับสมมุติฐาน ทฤษฎีเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างถูกต้อง - สามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชานาโนอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น รวมถึงประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำได้
401347 ฟิสิกส์วัสดุนาโน	กลศาสตร์ควอนตัมและโครงสร้างอะตอม พันธะและโครงสร้างแถบพลังงาน พื้นผิววิทยาสำหรับวัสดุนาโนการศึกษา ลักษณะเฉพาะของวัสดุนาโน การเตรียมฟิล์มบาง นาโนลิโทกราฟี การสังเคราะห์อนุภาคนาโนและการจัดเรียงตัวเอง วัสดุนาโนอิเล็กทรอนิกส์ วัสดุนาโนชีวภาพ วัสดุนาโน โครงสร้าง	นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานวัสดุนาโนการสังเคราะห์อนุภาคนาโนและการประยุกต์ใช้วัสดุนาโน	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - ยกตัวอย่างประกอบ <u>วิธีการประเมินผล</u> - แบบทดสอบ - นำเสนอการทำรายงานการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	นักศึกษาสามารถอธิบายเกี่ยวกับพื้นฐานวัสดุนาโน การสังเคราะห์อนุภาคนาโน และสามารถประยุกต์ใช้วัสดุนาโนในชีวิตประจำได้
401361 ฟิสิกส์พลังงาน	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพลังงาน สถานการณ์ปัจจุบัน ศักยภาพและปัญหาเกี่ยวกับพลังงาน ฟิสิกส์ของพลังงานในรูปแบบเดิม ฟิสิกส์ของพลังงานทดแทนและฟิสิกส์ของพลังงานในรูปแบบใหม่ การใช้พลังงานในรูปแบบต่าง ๆ และการอนุรักษ์พลังงาน	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพลังงานในรูปแบบเดิม พลังงานทดแทน และพลังงานในรูปแบบใหม่ และกรณีศึกษาเทคโนโลยีเกี่ยวกับพลังงานทดแทนและพลังงานในอนาคต	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - มอบหมายงาน <u>วิธีการประเมิน</u> - แบบทดสอบ - แบบประเมินจากการนำเสนองาน	สามารถอธิบาย และวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างพลังงานในรูปแบบเดิม พลังงานทดแทน และพลังงานในรูปแบบใหม่ รวมถึงกรณีศึกษาเทคโนโลยีเกี่ยวกับพลังงานทดแทนและพลังงานในอนาคต
401362 เทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่	เครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน พื้นฐานยานยนต์ไฟฟ้าที่ขับเคลื่อนด้วยแบตเตอรี่ พื้นฐานยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริด พื้นฐานยานยนต์	สามารถอธิบายหลักการ และความรู้พื้นฐานของ ระบบเครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน ยาน	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย/อภิปราย - แบบฝึกทักษะ	-อธิบายหลักการ และความรู้พื้นฐานของระบบเครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน ยานยนต์ไฟฟ้าที่ขับเคลื่อนด้วยแบตเตอรี่ ยานยนต์

รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	วัตถุประสงค์	วิธีการสอน/วิธีการประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLO)
	ไฟฟ้าเซลล์เชื้อเพลิง พื้นฐานยานยนต์อัตโนมัติ	ยนต์ไฟฟ้าที่ขับเคลื่อนด้วยแบตเตอรี่ ยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริด ยานยนต์ไฟฟ้าเซลล์เชื้อเพลิง และยานยนต์อัตโนมัติ	- ให้นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง - ชุดสาธิตการทดลอง - <u>วิธีการประเมินผล</u> - ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค - นำเสนอการทำรายงานการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง - การทำงานกลุ่มวิเคราะห์กรณีศึกษา	ไฟฟ้าไฮบริด ยานยนต์ไฟฟ้าเซลล์เชื้อเพลิง และยานยนต์อัตโนมัติ
401371 ธรณีฟิสิกส์	ศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับการประยุกต์หลักการทางฟิสิกส์เพื่อใช้อธิบายปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยาการสำรวจธรณีฟิสิกส์ของโครงสร้างภายในโลกประกอบด้วยการวัดค่าต่าง ๆ ที่บริเวณพื้นผิวหรือใต้ผิวดินระดับต้น ธรณีวิทยาภาคสนาม ศึกษาข้อมูลและทำการวิเคราะห์เกี่ยวกับหลักฐานทางธรณีวิทยา การค้นหาแหล่งทรัพยากรธรรมชาติ	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยา การสำรวจธรณีฟิสิกส์ของโครงสร้างภายในโลก ศึกษาข้อมูลและทำการวิเคราะห์เกี่ยวกับหลักฐานทางธรณีวิทยา การค้นหาแหล่งทรัพยากรธรรมชาติ	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย/อภิปราย - แบบฝึกทักษะ - ให้นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง - ชุดสาธิตการทดลอง <u>วิธีการประเมินผล</u> - ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค - นำเสนอการทำรายงานการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง - การทำงานกลุ่มวิเคราะห์กรณีศึกษา	สามารถอธิบายเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยา การสำรวจธรณีฟิสิกส์ของโครงสร้างภายในโลก ศึกษาข้อมูลและทำการวิเคราะห์เกี่ยวกับหลักฐานทางธรณีวิทยา การค้นหาแหล่งทรัพยากรธรรมชาติ
401372 บรรยากาศฟิสิกส์	ชั้นและองค์ประกอบของบรรยากาศ คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของบรรยากาศ ซึ่งประกอบด้วย คุณสมบัติทางการแผ่รังสี อุณหพลศาสตร์ ฟิสิกส์ของเมฆ ความสมดุลของความร้อนในบรรยากาศ การหมุนวนของลมโดยทั่วไปบนพื้นโลก และองค์ประกอบต่าง ๆ ของอากาศ การอ่าน	มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับชั้นและองค์ประกอบของบรรยากาศ คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของบรรยากาศการอ่านแผนที่อากาศ พลศาสตร์ของบรรยากาศ การพยากรณ์อากาศและระบบพยากรณ์อากาศ	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - มอบหมายงาน <u>วิธีการประเมิน</u> - แบบทดสอบ - แบบประเมินจากการนำเสนองาน	สามารถอธิบายเกี่ยวกับชั้นและองค์ประกอบของบรรยากาศ คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของบรรยากาศการอ่านแผนที่อากาศ พลศาสตร์ของบรรยากาศ การพยากรณ์อากาศและระบบพยากรณ์อากาศ

รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	วัตถุประสงค์	วิธีการสอน/วิธีการประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLO)
	แผนที่อากาศ พลศาสตร์ของบรรยากาศ ไฟฟ้าในบรรยากาศ การพยากรณ์อากาศ และระบบพยากรณ์อากาศ			
401381 เครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้า	หน่วยการวัดและเครื่องมือวัดมาตรฐาน การป้องกันการรบกวน ความปลอดภัย ความแม่นยำ การวัดแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้า การวัด อิมพีแดนซ์ที่ความถี่ต่ำและที่ความถี่สูง ทหรานสดิวเซอร์ การวัดทางแม่เหล็ก การวัด ด้วยเทคนิคแบบดิจิทัล สัญญาณรบกวน อัตราส่วนของสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน เทคนิคการวัดที่ทำให้ความถูกต้องสูงขึ้น เครื่องมือวัดในโรงจักรไฟฟ้า	นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับพื้นฐาน องค์ประกอบ ประโยชน์การใช้งานเครื่องมือ และการวัดทางไฟฟ้า รวมถึงนำไปแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - สาธิตพร้อมยกตัวอย่างประกอบ <u>วิธีการประเมินผล</u> - ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่เน้นการวัดทักษะการคิดวิเคราะห์แก้โจทย์ปัญหา - นำเสนอการทำรายงานการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง - แบบฝึกหัดท้ายบท	- อธิบายการเกี่ยวกับทฤษฎี หลักการและเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างถูกต้อง - มีทักษะในการใช้เครื่องมือทางไฟฟ้า ชนิดต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง - สามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาเครื่องมือ และการวัดทางไฟฟ้ารวมถึงประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้
401386 ระบบควบคุมอัตโนมัติ	การควบคุมอัตโนมัติ หลักการควบคุม การลูบปิดวงจรและเปิดวงจร ระบบควบคุมลูบปิดวงจรโดยอัตโนมัติ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในระบบควบคุมอุปกรณ์ในการวัดและตรวจจับ การวัดแรง การวัดความเร็ว การวัดกำลัง อุปกรณ์ทรานส์ดิวเซอร์ชนิดต่าง ๆ การวัดอุณหภูมิและเครื่องวัดอุณหภูมิ การวัดความดัน การวัดระดับ การวัดอัตรา การไหล การวิเคราะห์วิธีการควบคุม กระบวนการทางอุตสาหกรรม	นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับพื้นฐาน องค์ประกอบ ประโยชน์การใช้งานระบบ ควบคุมอัตโนมัติแบบต่าง ๆ รวมถึงนำไปแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - สาธิตพร้อมยกตัวอย่างประกอบ <u>วิธีการประเมินผล</u> - ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่เน้นการวัดทักษะการคิดวิเคราะห์แก้โจทย์ปัญหา - นำเสนอการทำรายงานการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง - แบบฝึกหัดท้ายบท	- อธิบายการเกี่ยวกับทฤษฎี หลักการและเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างถูกต้อง - มีทักษะในการเขียนโปรแกรมฯ สำหรับควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ แบบอัตโนมัติได้ - สามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาระบบ ควบคุมอัตโนมัติรวมถึงประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	วัตถุประสงค์	วิธีการสอน/วิธีการประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLO)
401387 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า	ความรู้พื้นฐานของวงจรไฟฟ้า ความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้า ตัวนำ ฉนวน ความต้านทานและความนำไฟฟ้า กฎของโอห์ม วงจรไฟฟ้าตัวต้านทาน วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม ขนาน และผสม วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้า และวงจรแบ่งกระแสไฟฟ้า กฎกระแส และกฎแรงดันของเคอร์ชอฟฟ์ การวิเคราะห์แบบโหนดและเมช วงจรสมมูลของเทวินินและนอร์ตัน ทฤษฎีการซ้อนทับความถี่เชิงซ้อน การตอบสนองความถี่ การสั่นพ้อง การใช้ดีเทอร์มิแนนท์ ทฤษฎีเทวินิน และทฤษฎีโนร์ตัน ทฤษฎีการวางซ้อน วงจรอนุกรม R L C วงจรขนาน R L C เฟสเซอร์ไดอะแกรม ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส การแก้ตัวประกอบกำลังในระบบไฟฟ้า 1 เฟส ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส การต่อแบบสตาร์-เดลต้า การแก้ตัวประกอบกำลังในระบบไฟฟ้าสามเฟส	นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐาน องค์ประกอบของการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - สาธิตพร้อมยกตัวอย่างประกอบ <u>วิธีการประเมินผล</u> - ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่เน้นการวัดทักษะการคิดวิเคราะห์แก้โจทย์ปัญหา - นำเสนอการทำรายงานการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง - แบบฝึกหัดท้ายบท	- อธิบายการเกี่ยวกับสมมุติฐาน ทฤษฎี และกฎต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างถูกต้อง - สามารถแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าที่ได้รับมอบหมายอย่างถูกต้องและสมบูรณ์ได้ - สามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า รวมถึงประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้
401388 ระบบไฟฟ้ากำลัง	โครงสร้างระบบไฟฟ้ากำลัง วงจรกำลังไฟฟ้ากระแสสลับ ระบบต่อหน่วยคุณลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า คุณลักษณะของหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง พารามิเตอร์สายส่งไฟฟ้า ความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันและกระแสไฟฟ้าในระบบไฟฟ้ากำลัง พารามิเตอร์สายเคเบิล พื้นฐาน	นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐาน องค์ประกอบของระบบไฟฟ้ากำลัง	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - สาธิตพร้อมยกตัวอย่างประกอบ <u>วิธีการประเมินผล</u> - ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่เน้นการวัดทักษะการคิดวิเคราะห์แก้โจทย์ปัญหา	- อธิบายการเกี่ยวกับสมมุติฐาน ทฤษฎี และกฎต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างถูกต้อง - สามารถแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาระบบไฟฟ้ากำลังที่ได้รับมอบหมายอย่างถูกต้องและสมบูรณ์ได้

รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	วัตถุประสงค์	วิธีการสอน/วิธีการประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLO)
	ของการไหลกำลังไฟฟ้า และการคำนวณความผิดพลาดทางไฟฟ้า		- นำเสนอการทำรายงานการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง - แบบฝึกหัดท้ายบท	- สามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาระบบไฟฟ้ากำลัง รวมถึงประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้
401401 การควบคุมคุณภาพ	ศึกษาเกี่ยวกับหลักในการควบคุมคุณภาพ กระบวนการผลิต การบริการ สามารถเลือกใช้เครื่องมือในการควบคุม คุณภาพทั้ง 7 อย่างได้อย่างเหมาะสม เช่น แผนภูมิพาเรโต แผนภูมิแก๊งปลา แผนการควบคุมคุณภาพ ฯลฯ ศึกษาการสร้าง แผนการควบคุมคุณภาพ กำหนดแผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อสร้างมาตรฐานคุณภาพให้สอดคล้องกับมาตรฐานสากล เทคนิคในการระดมสมอง และการดำเนินกิจกรรมกลุ่มคุณภาพ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการมีระบบคุณภาพ ความเชื่อถือได้ และการประกันคุณภาพของผลิตภัณฑ์	นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐาน องค์ประกอบของการควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิต รวมถึงนำไปแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - ยกตัวอย่างประกอบ <u>วิธีการประเมินผล</u> - ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค - นำเสนอการทำรายงานการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	- อธิบายการเกี่ยวกับหลักการการควบคุมคุณภาพที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างถูกต้อง - สามารถเชื่อมโยงการเลือกใช้เครื่องมือในการควบคุมคุณภาพทั้ง 7 อย่างได้อย่างเหมาะสม
401402 มาตรฐานเบื้องต้น	ปริมาณทางกายภาพ ระบบหน่วยและมาตรฐาน หลักการวัด ระเบียบวิธีการวัด การวิเคราะห์ทางสถิติและการแผ่ของความคลาดเคลื่อน การสืบมาตรฐาน การเทียบมาตรฐาน ระบบคุณภาพเบื้องต้น และการบริหารห้องปฏิบัติการมาตรฐาน	นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับปริมาณทางกายภาพ ระบบหน่วยและมาตรฐาน หลักการวัด ระเบียบวิธีการวัด การวิเคราะห์ทางสถิติและการแผ่ของความคลาดเคลื่อน การสืบมาตรฐาน การเทียบมาตรฐาน ระบบคุณภาพเบื้องต้น และการบริหารห้องปฏิบัติการมาตรฐาน	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - ยกตัวอย่างประกอบ <u>วิธีการประเมินผล</u> - ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค - นำเสนอการทำรายงานการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	- อธิบายการเกี่ยวกับหลักการเกี่ยวกับปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานได้อย่างถูกต้อง - สามารถประยุกต์ใช้การวัดได้อย่างเหมาะสม

รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	วัตถุประสงค์	วิธีการสอน/วิธีการประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLO)
401411 กลศาสตร์ของไหล	สมบัติของของไหล สถิติศาสตร์ของไหล พลศาสตร์ของไหล ทฤษฎีความต่อเนื่อง พลังงานโมเมนตัมและแรงที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของของไหล การไหลแบบคงตัวภายในท่อที่อัดตัวไม่ได้	นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของของไหล สถิติศาสตร์ของไหล พลศาสตร์ของไหล ทฤษฎีความต่อเนื่อง พลังงานโมเมนตัมและแรงที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของของไหล การไหลแบบคงตัวภายในท่อที่อัดตัวไม่ได้	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - ยกตัวอย่างประกอบ <u>วิธีการประเมินผล</u> - ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค - นำเสนอการทำรายงานการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	อธิบายเกี่ยวกับสมบัติของของไหล สถิติศาสตร์ของไหล พลศาสตร์ของไหล ทฤษฎีความต่อเนื่อง พลังงานโมเมนตัมและแรงที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของของไหล การไหลแบบคงตัวภายในท่อที่อัดตัวไม่ได้
401422 ริงส์วิทยา	การศึกษาอะตอมและนิวเคลียส หลักการแผ่รังสี ริงส์เอกซ์ กัมมันตภาพรังสี อันตรกิริยาของรังสีกับสสาร การตรวจวัดรังสี การประยุกต์ใช้รังสี อันตรายและ การป้องกันรังสี แหล่งกำเนิดรังสี	นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการแผ่รังสี ริงส์เอกซ์ กัมมันตภาพรังสี อันตรกิริยาของรังสีกับสสาร การตรวจวัดรังสี การประยุกต์ใช้รังสี	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - ยกตัวอย่างประกอบ <u>วิธีการประเมินผล</u> - ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค - นำเสนอการทำรายงานการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	อธิบายเกี่ยวกับหลักการแผ่รังสี ริงส์เอกซ์ กัมมันตภาพรังสี อันตรกิริยาของรังสีกับสสาร การตรวจวัดรังสี การประยุกต์ใช้รังสีได้
401423 เลเซอร์และการประยุกต์	การทบทวนแนวความคิดของการปล่อยและการดูดกลืนรังสีของอะตอม หลักการเลเซอร์เงื่อนไขของการแกว่งกวัดในโพรงเลเซอร์ ชนิดของเลเซอร์ลักษณะจำเพาะของแสงเลเซอร์หลักการของเลเซอร์แบบคิว-สวิตช์ เลเซอร์แบบโมดล็อก การประยุกต์เลเซอร์ในทางวิทยาศาสตร์ อุตสาหกรรม การแพทย์ และการประยุกต์ในด้านอื่น ๆ	นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการเลเซอร์เงื่อนไขของการแกว่งกวัดในโพรงเลเซอร์ ชนิดของเลเซอร์ลักษณะจำเพาะของแสงเลเซอร์การประยุกต์เลเซอร์ในทางวิทยาศาสตร์ อุตสาหกรรม การแพทย์ และการประยุกต์ในด้านอื่น ๆ	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - มอบหมายงาน <u>วิธีการประเมิน</u> - แบบทดสอบ - แบบประเมินจากการนำเสนองาน	อธิบายหลักการเลเซอร์เงื่อนไขของการแกว่งกวัดในโพรงเลเซอร์ ชนิดของเลเซอร์ลักษณะจำเพาะของแสงเลเซอร์ได้ สามารถวิเคราะห์การประยุกต์เลเซอร์ในทางวิทยาศาสตร์ อุตสาหกรรม การแพทย์ และการประยุกต์ในด้านอื่น ๆ ได้

รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	วัตถุประสงค์	วิธีการสอน/วิธีการประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLO)
401431 การจำลองปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ หลักการเขียนโปรแกรม พื้นฐานการคำนวณเชิงตัวเลข การแก้สมการทางฟิสิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์ แนวคิดในการจำลองปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ การสร้างแบบจำลองทางฟิสิกส์เบื้องต้น และการแสดงผล การประยุกต์ใช้การจำลองในทางวิทยาศาสตร์หรือทางสาขาวิชาอื่น ๆ	นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการเขียนโปรแกรม พื้นฐานการคำนวณเชิงตัวเลข การแก้สมการทางฟิสิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์ แนวคิดในการจำลองปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ การสร้างแบบจำลองทางฟิสิกส์เบื้องต้น และการแสดงผล	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - มอบหมายงาน <u>วิธีการประเมิน</u> - แบบทดสอบ - แบบประเมินจากการนำเสนองาน	นักศึกษาสามารถอธิบายเกี่ยวกับหลักการเขียนโปรแกรม พื้นฐานการคำนวณเชิงตัวเลข การแก้สมการทางฟิสิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์ แนวคิดในการจำลองปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ การสร้างแบบจำลองทางฟิสิกส์เบื้องต้น และการแสดงผล สามารถประยุกต์ใช้การจำลองในทางวิทยาศาสตร์หรือทางสาขาวิชาอื่น ๆ ได้
401433 ฟิสิกส์เชิงคำนวณเบื้องต้น	พื้นฐานการคำนวณเชิงตัวเลขเบื้องต้น ประโยชน์และการประยุกต์ใช้การคำนวณเชิงตัวเลขในทางฟิสิกส์ การประมวลค่าจากข้อมูล การถดถอยเชิงเส้น การแก้ระบบสมการและเมทริกซ์ การแก้ปัญหาค่าปริพันธ์เชิงตัวเลข การแก้สมการเชิงอนุพันธ์เชิงตัวเลข และการประยุกต์กับปัญหาทางฟิสิกส์	นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานการคำนวณเชิงตัวเลขเบื้องต้น การประยุกต์ใช้การคำนวณเชิงตัวเลขในทางฟิสิกส์ การประมวลค่าจากข้อมูล และการประยุกต์กับปัญหาทางฟิสิกส์	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - มอบหมายงาน <u>วิธีการประเมิน</u> - แบบทดสอบ - แบบประเมินจากการนำเสนองาน	นักศึกษาสามารถอธิบาย วิเคราะห์และแยกแยะเกี่ยวกับพื้นฐานการคำนวณเชิงตัวเลขเบื้องต้น การประยุกต์ใช้การคำนวณเชิงตัวเลขในทางฟิสิกส์ การประมวลค่าจากข้อมูล และการประยุกต์กับปัญหาทางฟิสิกส์ ได้
401449 ฟิสิกส์และเทคโนโลยีสุญญากาศ	พื้นฐานของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุญญากาศ หน่วยวัดทางฟิสิกส์ ทฤษฎีจลนศาสตร์ของแก๊ส การไหลของแก๊สและการคำนวณการกระจายความดัน กระบวนการปลดปล่อยแก๊ส ปรากฏการณ์บนพื้นผิว การเกาะตัวแบบกายภาพและแบบเคมี การแพร่ของแก๊สในของแข็ง วัสดุและอุปกรณ์ของระบบสุญญากาศ การตรวจสอบและกระบวนการทำความสะอาด	เพื่อให้ นักศึกษา มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานองค์ประกอบของเทคโนโลยีสุญญากาศ รวมถึงนำไปแก้ปัญหาในกระบวนการทำสุญญากาศรูปแบบต่าง ๆ ชีวิตประจำวันได้	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - สาธิตพร้อมยกตัวอย่างประกอบ <u>วิธีการประเมินผล</u> - ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่เน้นความเข้าใจในศาสตร์นั้น ๆ - นำเสนอการทำรายงานการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	- อธิบายการเกี่ยวกับทฤษฎี หลักการและเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างถูกต้อง - มีทักษะในการสร้างนวัตกรรมบำรุงรักษา และตรวจซ่อมอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบสุญญากาศได้ - สามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชาฟิสิกส์และ

รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	วัตถุประสงค์	วิธีการสอน/วิธีการประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLO)
	ของพื้นผิวและก้อนวัสดุ บั่มสุญญากาศ มาตรวัดเครื่องวิเคราะห์แก๊ส เครื่องตรวจ รอยรั่ว อุปกรณ์สุญญากาศขนาดใหญ่ อุปกรณ์สุญญากาศสมัยใหม่ โดยจัดให้มี ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง		- แบบฝึกหัดท้ายบท	เทคโนโลยีสุญญากาศรวมถึงประยุกต์ใช้ ในชีวิตประจำวันได้
401464 เศรษฐศาสตร์ พลังงาน	ประวัติความเป็นมาเกี่ยวกับทางด้าน เศรษฐศาสตร์ ปริมาณที่สำคัญทางด้าน เศรษฐศาสตร์ อุปสงค์ อุปทานและ บทบาทของราคา ทฤษฎีผู้บริโภค และ ผู้ผลิต หลักการวิเคราะห์ต้นทุนและ ผลตอบแทนในโครงการพลังงานต่าง ๆ กรณีศึกษาการวิเคราะห์ทางด้านโครงการ พลังงานด้านต่าง	นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับทางด้านเศรษฐศาสตร์ ปริมาณที่สำคัญทางด้าน เศรษฐศาสตร์ อุปสงค์ อุปทาน และบทบาทของราคา ทฤษฎี ผู้บริโภค และผู้ผลิต หลักการ วิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน ในโครงการพลังงานต่าง ๆ กรณีศึกษาการวิเคราะห์ทางด้าน โครงการพลังงานด้านต่าง	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - ยกตัวอย่างประกอบ <u>วิธีการประเมินผล</u> - ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลาย ภาค - นำเสนอการทำรายงานการค้นคว้าข้อมูล ที่เกี่ยวข้อง	สามารถอธิบาย วิเคราะห์และแยกแยะ เกี่ยวกับทางด้านเศรษฐศาสตร์ ปริมาณที่ สำคัญทางด้านเศรษฐศาสตร์ อุปสงค์ อุปทานและบทบาทของราคา ทฤษฎี ผู้บริโภค และผู้ผลิต หลักการวิเคราะห์ ต้นทุนและผลตอบแทนในโครงการ พลังงานต่าง ๆ กรณีศึกษาการวิเคราะห์ ทางด้านโครงการพลังงานด้านต่าง
401465 พื้นฐานเทคโนโลยี ยานยนต์ไฟฟ้า	ยานยนต์ไฟฟ้าที่ขับเคลื่อนด้วยแบตเตอรี่ พื้นฐานการแปลงสภาพพลังงานกลไฟฟ้า มอเตอร์ อุปกรณ์แปลงกระแสไฟฟ้า แบตเตอรี่ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ระบบส่ง กำลัง ตัวรับรู้สัญญาณ ระบบควบคุมด้วย อิเล็กทรอนิกส์ การเชื่อมต่อสัญญาณ สมรรถนะและประสิทธิภาพ	สามารถอธิบายหลักการ และ ความรู้พื้นฐานของยานยนต์ไฟฟ้า ที่ขับเคลื่อนด้วยแบตเตอรี่ การ แปลงสภาพพลังงานกลไฟฟ้า มอเตอร์ อุปกรณ์แปลง กระแสไฟฟ้า แบตเตอรี่ เครื่อง กำเนิดไฟฟ้า ระบบส่งกำลัง ตัว รับรู้สัญญาณ ระบบควบคุมด้วย อิเล็กทรอนิกส์ การเชื่อมต่อ สัญญาณ สมรรถนะและ ประสิทธิภาพ	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย/อภิปราย - แบบฝึกทักษะ - ให้นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง - ชุดสาธิตการทดลอง <u>วิธีการประเมินผล</u> - ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลาย ภาค - นำเสนอการทำรายงานการค้นคว้าข้อมูล ที่เกี่ยวข้อง - การทำงานกลุ่มวิเคราะห์กรณีศึกษา	-อธิบายหลักการ และความรู้พื้นฐาน ของยานยนต์ไฟฟ้าที่ขับเคลื่อนด้วย แบตเตอรี่ การแปลงสภาพพลังงานกล ไฟฟ้า มอเตอร์ อุปกรณ์แปลง กระแสไฟฟ้า แบตเตอรี่ เครื่องกำเนิด ไฟฟ้า ระบบส่งกำลัง ตัวรับรู้สัญญาณ ระบบควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ การ เชื่อมต่อสัญญาณ สมรรถนะและ ประสิทธิภาพ

รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	วัตถุประสงค์	วิธีการสอน/วิธีการประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLO)
401466 วัสดุศาสตร์สำหรับยานยนต์สมัยใหม่	วัสดุน้ำหนักเบาสำหรับยานยนต์สมัยใหม่ วัสดุสำหรับโครงสร้างรถยนต์ วัสดุสำหรับแบตเตอรี่ วัสดุโลหะและโลหะผสม วัสดุประเภทกระจกนิรภัย การวิเคราะห์ความแข็งแรงของวัสดุ สมบัติยืดหยุ่นของวัสดุ	สามารถอธิบายคุณสมบัติของวัสดุน้ำหนักเบาสำหรับยานยนต์สมัยใหม่ วัสดุสำหรับโครงสร้างรถยนต์ วัสดุสำหรับแบตเตอรี่ วัสดุโลหะและโลหะผสม วัสดุประเภทกระจกนิรภัย และสามารถวิเคราะห์ความแข็งแรงของวัสดุ สมบัติยืดหยุ่นของวัสดุได้	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย/อภิปราย - แบบฝึกทักษะ - ให้นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง - ชุดสาธิตการทดลอง <u>วิธีการประเมินผล</u> - ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค - นำเสนอการทำรายงานการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง - การทำงานกลุ่มวิเคราะห์กรณีศึกษา	- อธิบายคุณสมบัติของวัสดุน้ำหนักเบาสำหรับยานยนต์สมัยใหม่ วัสดุสำหรับโครงสร้างรถยนต์ วัสดุสำหรับแบตเตอรี่ วัสดุโลหะและโลหะผสม วัสดุประเภทกระจกนิรภัย และสามารถวิเคราะห์ความแข็งแรงของวัสดุ สมบัติยืดหยุ่นของวัสดุได้
401467 ระบบพลังงานสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า	แหล่งพลังงานสำหรับยานยนต์สมัยใหม่ โรงไฟฟ้า เซลล์เชื้อเพลิง การกักเก็บพลังงาน การถ่ายเทพลังงาน สถานีพลังงาน พลังงานทางเลือก	สามารถอธิบายและยกตัวอย่างแหล่งพลังงานสำหรับยานยนต์สมัยใหม่ โรงไฟฟ้า เซลล์เชื้อเพลิง การกักเก็บพลังงาน การถ่ายเทพลังงาน สถานีพลังงาน พลังงานทางเลือก	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย/อภิปราย - แบบฝึกทักษะ - ให้นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง - ชุดสาธิตการทดลอง <u>วิธีการประเมินผล</u> - ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค - นำเสนอการทำรายงานการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง - การทำงานกลุ่มวิเคราะห์กรณีศึกษา	- อธิบายและยกตัวอย่างแหล่งพลังงานสำหรับยานยนต์สมัยใหม่ โรงไฟฟ้า เซลล์เชื้อเพลิง การกักเก็บพลังงาน การถ่ายเทพลังงาน สถานีพลังงาน พลังงานทางเลือกได้
401484 เครื่องมือวัดและโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับฟิสิกส์	หลักการวัดทางฟิสิกส์ อุปกรณ์และเทคนิคการวัด ระบบและเครื่องมือวัดทางฟิสิกส์ การแปลงปริมาณทางฟิสิกส์เป็นสัญญาณไฟฟ้า การแปลงสัญญาณแอนะล็อก	เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานองค์ประกอบของเครื่องมือวัดและโปรแกรมคอมพิวเตอร์	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - สาธิตพร้อมยกตัวอย่างประกอบ <u>วิธีการประเมินผล</u>	- อธิบายการเกี่ยวกับโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างถูกต้อง

รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	วัตถุประสงค์	วิธีการสอน/วิธีการประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLO)
	อกเป็นดิจิทัล โปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ เทคนิคการเชื่อมโยงกับระบบข้อมูล วงจรและโปรแกรมควบคุมเชื่อมต่อผ่านคอมพิวเตอร์ วงจรและโปรแกรมควบคุมการอ่านข้อมูล การบันทึกข้อมูลและการวิเคราะห์	สำหรับฟิสิกส์ รวมถึงนำไปแก้ปัญหาในการเชื่อมโยงข้อมูล ในทางวิทยาศาสตร์รูปแบบต่าง ๆ ได้	- ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่เน้นความเข้าใจในศาสตร์นั้น ๆ - นำเสนอการทำรายงานการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง - แบบฝึกหัดท้ายบท	- สามารถเชื่อมโยงโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ กับการสร้างสรรค์ผลงานให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ที่ได้รับมอบหมายอย่างถูกต้องและสมบูรณ์ได้
กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ				
401494 การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพฟิสิกส์	หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ กระบวนการและขั้นตอนของการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับการออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ความรู้พื้นฐานและเทคนิคในการสมัครงานอาชีพ เช่น การเลือกสถานประกอบการ วิธีเขียนจดหมายสมัครงาน ทักษะในการสื่อสาร และการสัมภาษณ์งานอาชีพ ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นปฏิบัติงานในสถานประกอบการ การสร้างความมั่นใจในตนเอง การพัฒนาศักยภาพในการเป็นผู้ประกอบการ อาชีวนามัยและความปลอดภัยในสถานประกอบการ วัฒนธรรมองค์กร ระบบบริหารงานคุณภาพในสถานประกอบการ เช่น 5ส ISO 9000 หรือ ISO 14000 เทคนิคการเขียนรายงานและการนำเสนอ การพัฒนาบุคลิกภาพ	นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและแนวคิดเกี่ยวกับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ กระบวนการและขั้นตอนของการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ	<u>วิธีการสอน</u> - บรรยาย - มอบหมายงาน <u>วิธีการประเมิน</u> - แบบประเมินจากการนำเสนองาน	นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการแนวคิดและวิเคราะห์กระบวนการและขั้นตอนของการฝึกประสบการณ์วิชาชีพได้

รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	วัตถุประสงค์	วิธีการสอน/วิธีการประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLO)
401495 ฝึกประสบการณ์ วิชาชีพฟิสิกส์	ฝึกปฏิบัติงานด้านวิชาชีพตามสาขาวิชาที่ ศึกษาในหน่วยงานของภาครัฐหรือเอกชน โดยบูรณาการความรู้ที่ได้จากในหลักสูตร การศึกษาทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษา หรืออาจารย์นิเทศ เพื่อให้ได้รับความรู้ พัฒนาทักษะ เจตคติ และประสบการณ์ใน วิชาชีพ	นักศึกษาสามารถปฏิบัติงาน ร่วมกับสถานประกอบการทั้ง ภาครัฐหรือภาคเอกชนได้	<u>วิธีการสอน</u> - ปฏิบัติงานร่วมกับสถานประกอบการ - Project-based learning <u>วิธีการประเมิน</u> - แบบประเมินจากสถานประกอบการ แบบประเมินจากมหาวิทยาลัย และแบบ ประเมินจากอาจารย์นิเทศน์ - แบบประเมินโครงงาน	นักศึกษาสามารถปฏิบัติงานร่วมกับสถาน ประกอบการได้เป็นอย่างดีตามมาตรฐาน หรือข้อกำหนดของสถานประกอบการ โดยบูรณาการความรู้ที่ได้จากในหลักสูตร การศึกษาทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ
401496 สหกิจศึกษา	การปฏิบัติงานด้านวิชาชีพตามสาขาวิชาที่ ศึกษาในหน่วยงานของภาครัฐและเอกชน โดยบูรณาการความรู้ที่ได้จากในหลักสูตร การศึกษาทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ งานจริงเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานของ องค์กร จัดทำโครงการ การรายงานผลการ ปฏิบัติงาน การเขียนรายงานโครงการและ การนำเสนอโครงการตามคำแนะนำของ พนักงานที่ปรึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาหรือ อาจารย์นิเทศก์ เพื่อให้เกิดทักษะ องค์ ความรู้ในวิชาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรมใน วิชาชีพ มีลักษณะนิสัยหรือบุคลิกภาพที่ เหมาะสมต่อการปฏิบัติงาน เพื่อให้มี คุณสมบัติตรงตามความต้องการของ ตลาดแรงงาน พร้อมทั้งจะทำงานได้ทันที เมื่อสำเร็จการศึกษา	นักศึกษาสามารถปฏิบัติงาน ร่วมกับสถานประกอบการทั้ง ภาครัฐหรือภาคเอกชนได้	<u>วิธีการสอน</u> - ปฏิบัติงานร่วมกับสถานประกอบการ - Project-based learning <u>วิธีการประเมิน</u> - แบบประเมินจากสถานประกอบการ แบบประเมินจากมหาวิทยาลัย และแบบ ประเมินจากอาจารย์นิเทศน์ - แบบประเมินโครงงาน	นักศึกษาสามารถปฏิบัติงานร่วมกับสถาน ประกอบการได้เป็นอย่างดีตามมาตรฐาน หรือข้อกำหนดของสถานประกอบการ โดยบูรณาการความรู้ที่ได้จากในหลักสูตร การศึกษาทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ

8. ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLO) กับ NRRU Student QF และผลการเรียนรู้ 5 ด้านของ TQF

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLO)		NRRU Student QF										ผลการเรียนรู้ 5 ด้านของ TQF หรือ มคอ.1
		สำนึกดี (Virtuous)		มีความรู้ (Knowledgeable)						พร้อมสู้งาน (Conscientious)		
		ความรับผิดชอบ (Responsibility)	ความมีเมตตา กรุณา (Humanization)	ความรู้ (Knowledge)	ความเป็นมืออาชีพ (Professional Skill)	ความคิดสร้างสรรค์ (Thinking Skill)	ทักษะการเรียนรู้ (Learning Skill)	ทักษะการจัดการ (Management Skill)	ทักษะการสื่อสาร (Communication Skill)	การปรับตัว (Adaptability)	ภาวะผู้นำ (Leader Ship)	
PLO 1	PLO 1 เชื่อมโยงความรู้ด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เพื่อประยุกต์ใช้ตามบริบทและความต้องการจำเป็นได้ 1A. อธิบายหลักการและทฤษฎีทางด้านฟิสิกส์ได้อย่างเหมาะสม 1B. มีความรู้พื้นฐานทางฟิสิกส์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างหลากหลาย 1C. วิเคราะห์และเชื่อมโยงความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ ได้อย่างเหมาะสม	✓		✓		✓	✓	✓		✓		ด้านที่ 1 (1,2,3) ด้านที่ 2 (1,2,3) ด้านที่ 3 (1,2,3) ด้านที่ 4 (2,3) ด้านที่ 5 (2,3,4)
PLO 2	PLO 2 เชื่อมโยงความรู้ด้านฟิสิกส์ เพื่อประยุกต์ใช้ตามบริบทและความต้องการจำเป็นได้ 2A. มีความรอบรู้ในด้านฟิสิกส์ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างหลากหลาย	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓		ด้านที่ 1 (1,2,3) ด้านที่ 2 (1,2,3) ด้านที่ 3 (1,2,3) ด้านที่ 4 (2,3) ด้านที่ 5 (1,4)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLO)		NRRU Student QF										ผลการเรียนรู้ 5 ด้านของ TQF หรือ มคอ.1
		สำนึกดี (Virtuous)		มีความรู้ (Knowledgeable)						พร้อมสู้งาน (Conscientious)		
		ความรับผิดชอบต่อ (Responsibility)	ความมีเมตตา กรุณา (Humanization)	ความรู้ (Knowledge)	ความเป็นมืออาชีพ (Professional Skill)	ความคิดสร้างสรรค์ (Thinking Skill)	ทักษะการเรียนรู้ (Learning Skill)	ทักษะการจัดการ (Management Skill)	ทักษะการสื่อสาร (Communication Skill)	การปรับตัว (Adaptability)	ภาวะผู้นำ (Leader Ship)	
	2B. สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านฟิสิกส์ได้อย่างเหมาะสม 2C. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์											
PLO 3	PLO 3 บูรณาการความรู้ด้านฟิสิกส์และด้านวิทยาศาสตร์เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามเป้าหมายและบริบทของผู้เรียนได้ 3A. สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผลตามหลักการทางฟิสิกส์ได้อย่างสร้างสรรค์ 3B. สามารถคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง	✓		✓		✓	✓	✓		✓		ด้านที่ 1 (1,2,3) ด้านที่ 2 (1,2,3) ด้านที่ 3 (1,2,3) ด้านที่ 4 (2,3) ด้านที่ 5 (1,4)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLO)		NRRU Student QF										ผลการเรียนรู้ 5 ด้านของ TQF หรือ มคอ.1
		สำนึกดี (Virtuous)		มีความรู้ (Knowledgeable)						พร้อมสู้งาน (Conscientious)		
		ความรับผิดชอบ (Responsibility)	ความมีเมตตา กรุณา (Humanization)	ความรู้ (Knowledge)	ความเป็นมืออาชีพ (Professional Skill)	ความคิด สร้างสรรค์ (Thinking Skill)	ทักษะการเรียนรู้ (Learning Skill)	ทักษะการจัดการ (Management Skill)	ทักษะการสื่อสาร (Communication Skill)	การปรับตัว (Adaptability)	ภาวะผู้นำ (Leader Ship)	
	ๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและสร้างสรรค์ 3C. สามารถคิดวิเคราะห์และบูรณาการความรู้ด้านฟิสิกส์และด้านวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ได้อย่างหลากหลาย											
PLO 4	PLO 4 บูรณาการความรู้ด้านฟิสิกส์เพื่อประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานตามสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม 4A. สามารถนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม 4B. สามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงาน 4C. มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร	✓	✓		✓				✓	✓	✓	ด้านที่ 1 (1,2,3,4,5) ด้านที่ 2 (1,2,3) ด้านที่ 3 (1,2) ด้านที่ 4 (1,2,3) ด้านที่ 5 (1,4)

ผลการเรียนรู้ 5 ด้านของ TQF ได้แก่

ด้านที่ 1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม ด้านที่ 2. ด้านความรู้ ด้านที่ 3. ด้านทักษะทางปัญญา ด้านที่ 4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ
และด้านที่ 5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

9. ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา

ชั้นปีที่	ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา
1	นักศึกษา มีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับฟิสิกส์ คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์พื้นฐานอื่นได้ สามารถประยุกต์ความรู้พื้นฐานต่าง ๆ ตามบริบทและความต้องการจำเป็นได้
2	นักศึกษา มีความรู้ความเข้าใจในศาสตร์ทางด้านฟิสิกส์ ความก้าวหน้าและวิวัฒนาการทางด้านฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ และสามารถประยุกต์ใช้ตามบริบทและความต้องการจำเป็นได้
3	นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้ด้านฟิสิกส์ คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ในด้านอื่น ๆ ที่ทันสมัยในการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างสร้างสรรค์
4	นักศึกษาสามารถนำความรู้ในด้านฟิสิกส์ คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ในด้านอื่น ๆ ไปประยุกต์ใช้ในสถานประกอบการทั้งภาครัฐและภาคเอกชนได้อย่างสร้างสรรค์

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. ภาวะเทียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

ต้องเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2560

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

การทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษา ในรายวิชาที่เป็นหมวดการศึกษาทั่วไป และหมวดวิชาเลือกเสรี ให้ดำเนินการระดมมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ทั้งนี้ต้องสามารถดำเนินการได้ตามวัตถุประสงค์และการประกันคุณภาพการศึกษาภายใน

การทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในรายวิชาหมวดวิชาเฉพาะ สามารถดำเนินการโดย คณะกรรมการบริหารหลักสูตร อาจารย์ประจำรายวิชา ทั้งนี้ต้องเหมาะสมและสอดคล้องกับแผนการเรียน ของรายวิชานั้น ๆ

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาหลังสำเร็จการศึกษา ดำเนินการได้หลายวิธี ได้แก่ การสำรวจภาวะการมีงานทำของบัณฑิต การสำรวจความพึงพอใจของนายจ้างจากหน่วยงาน ราชการหรือเอกชน เป็นต้น ทั้งนี้การดำเนินการตรวจสอบสอดคล้องกับการประกันคุณภาพการศึกษา

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

- 1) นักศึกษาต้องเรียนและลงทะเบียนครบตามโครงสร้างที่หลักสูตรกำหนด จำนวน 124 หน่วยกิต
- 2) ต้องได้แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 2.00 ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2560

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1.1 มีการปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่ให้รู้จักมหาวิทยาลัยและคณะ เพื่อให้เข้าใจวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตรตามแนวคิดของกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ โดยจัดให้มีอาจารย์พี่เลี้ยงช่วยให้คำแนะนำต่าง ๆ แก่อาจารย์ใหม่

1.2 ให้ความรู้แก่อาจารย์ใหม่ในด้านการบริหารวิชาการของคณะ การประกันคุณภาพการศึกษา กฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับและประกาศที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้อาจารย์ปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้อง เข้าใจและอยู่ในสังคมของมหาวิทยาลัยอย่างมีความสุข

1.3 มีการแนะนำอาจารย์พิเศษให้เข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตรตลอดจนรายวิชาที่จะสอนพร้อมทั้งมอบเอกสารที่เกี่ยวข้องให้กับอาจารย์พิเศษ

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่อาจารย์

2.1 การพัฒนาความรู้และทักษะด้านวิชาชีพ ดังนี้

1. มหาวิทยาลัย/คณะมีหลักสูตรอบรมสำหรับอาจารย์ใหม่เกี่ยวกับการสอนทั่วไป รวมทั้งการวัดและประเมินผลเบื้องต้น

2. อาจารย์ทั้งหมดต้องได้รับการพัฒนา โดยอาจเข้ารับอบรมด้านวิชาชีพในหลักสูตรเกี่ยวกับการสอนแบบต่าง ๆ การสร้างแบบทดสอบต่าง ๆ ตลอดจนการประเมินผลการเรียนรู้ที่อิงพัฒนาการของผู้เรียน การใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนการสอน การใช้งานและการผลิตสื่อการสอน

3. สนับสนุนและส่งเสริมให้มีการทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

2.2 การพัฒนาทางวิชาการ

1. สนับสนุนและส่งเสริมให้อาจารย์เข้าร่วมการอบรมหรือประชุมสัมมนาวิชาการทางฟิสิกส์ หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง

2. สนับสนุนและส่งเสริมให้อาจารย์ทำงานวิจัย และนำเสนอผลการวิจัยในที่ประชุมทางวิชาการ หรือตีพิมพ์ผลงานในวารสารทางวิชาการทั้งในระดับชาติและนานาชาติ

3. สนับสนุนและส่งเสริมให้อาจารย์จัดทำผลงานทางวิชาการ เพื่อนำไปขอตำแหน่งทางวิชาการที่สูงขึ้น

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ มีการตรวจสอบคุณสมบัติของอาจารย์ประจำ อาจารย์ประจำหลักสูตรและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2560 และยังมีการตรวจสอบความคงอยู่ของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรตลอดระยะเวลาที่จัดการศึกษา หากไม่เป็นไปตามเกณฑ์ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ ต้องมีการปรับปรุงแก้ไข ตามแบบรายงานการปรับปรุงหลักสูตรเล็กน้อย (สมอ.08) เสนอ ต่อมหาวิทยาลัยเพื่อขออนุมัติ

2. บัณฑิต

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ มีการประเมินคุณภาพบัณฑิตโดยผู้ใช้บัณฑิต ซึ่ง เนื้อหาสาระในการประเมินเป็นไปตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามที่หลักสูตรกำหนดไว้ใน มคอ.2 ซึ่งครอบคลุมผลการเรียนรู้อย่างน้อย 5 ด้าน คือ

- 1) ด้านคุณธรรม จริยธรรม
- 2) ด้านความรู้
- 3) ด้านทักษะทางปัญญา
- 4) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ
- 5) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

และหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ ได้มีการติดตามภาวะการปฏิบัติงานทำของบัณฑิต ภายในระยะเวลาหนึ่งปีนับจากวันที่สำเร็จการศึกษา

3. นักศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ ได้จัดทำเกณฑ์การคัดเลือกผู้ที่จะเข้าศึกษาที่ สอดคล้องกับคุณสมบัติที่กำหนดในหลักสูตร รวมทั้งรูปแบบการคัดเลือกเฉพาะทางที่ต้องใช้ทักษะของผู้ที่ จะเข้าศึกษาให้แก่มหาวิทยาลัยโดยผ่านคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อมหาวิทยาลัยจะได้จัดระบบ และกลไกการรับนักศึกษาในภาพรวม มีการจัดอาจารย์ประจำให้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการและแนะ แนวแก่นักศึกษาทุกหมู่เรียน มีการจัดกิจกรรมเตรียมความพร้อมในรูปแบบต่าง ๆ ก่อนเปิดภาคการศึกษา เพื่อให้มีความสามารถในการเรียนรู้ในมหาวิทยาลัยได้อย่างมีความสุข อัตราการลาออกกลางคันน้อย มี ระบบการป้องกันหรือการบริหารจัดการความเสี่ยงของนักศึกษา เพื่อให้สามารถสำเร็จการศึกษาได้ตาม ระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด

4. อาจารย์

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ มีกระบวนการบริหารและพัฒนาคณาจารย์ กรณี การรับอาจารย์ใหม่มีการกำหนดคุณสมบัติอาจารย์ประจำให้มีคุณวุฒิทางการศึกษาที่ตรงหรือสัมพันธ์กับ หลักสูตรเสนอต่อมหาวิทยาลัย หลักสูตรมีการส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพอาจารย์ประจำทุกคนได้รับการ

พัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง สนับสนุนให้มีการพัฒนาตนเองให้มีศักยภาพทางวิชาการที่สูงขึ้น

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ มีการศึกษาวิเคราะห์สาระของรายวิชาในหลักสูตร เพื่อให้มีเนื้อหาที่ก้าวหน้าวิทยาการที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา หากมีข้อผิดพลาดหรือบกพร่องของรายวิชา ต้องทำการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร ตามแบบรายงานการปรับปรุงหลักสูตรเล็กน้อย (สมอ. 08) และดำเนินการตามขั้นตอนในคู่มือพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ฉบับแก้ไขปรับปรุง ครั้งที่ 3 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา มีการดำเนินการประเมินหลักสูตรเพื่อการพัฒนาและปรับปรุงในระยะเวลาไม่เกินห้าปี และปรับปรุงให้แล้วเสร็จเพื่อประกาศใช้ในปีที่หก มีการพิจารณากำหนดอาจารย์ผู้สอนโดยคำนึงถึงความรู้ความสามารถและความเชี่ยวชาญในวิชาที่สอน อาจารย์ประจำหลักสูตรประสานอาจารย์ผู้สอนหรืออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาที่เปิดสอนแต่ละภาคการศึกษาให้จัดทำเอกสารรายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3) ให้แล้วเสร็จก่อนเปิดภาคการศึกษาหนึ่งสัปดาห์ กรณีมีรายวิชาหรือกิจกรรมที่นักศึกษาต้องออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ออกฝึกภาคสนาม หรือสหกิจศึกษา ให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาหรือคณะกรรมการที่รับผิดชอบการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ หรือสหกิจศึกษา จัดทำเอกสารรายละเอียดประสบการณ์ภาคสนาม (มคอ.4) (ถ้ามี) ให้แล้วเสร็จก่อนเปิด ภาคการศึกษาหรือก่อนการฝึกภาคสนามสองสัปดาห์

หลักสูตร จัดให้มีคณะกรรมการผู้รับผิดชอบกำกับและติดตามการสอน และวัดผลการเรียนรู้ตามเอกสารรายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3) โดยมีกลไกการดำเนินงาน ได้แก่ การบันทึกปัญหา ข้อเสนอแนะจากการสอนตามเอกสารรายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3) การจดบันทึกการประชุม มีการดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้

อาจารย์ผู้สอนหรืออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาจัดทำเอกสารรายงานผลการดำเนินการรายวิชา (มคอ.5) และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (มคอ.6) (ถ้ามี) เมื่อกระบวนการวัดและประเมินผล การเรียนรู้ของรายวิชาเสร็จสิ้นในแต่ละภาคการศึกษาให้แล้วเสร็จภายในสิบสี่วันนับถัดจากวันถึงกำหนดส่งผลการเรียนถึงอาจารย์ประจำหลักสูตร

ในปีการศึกษาที่จะมีผู้สำเร็จการศึกษา อาจารย์ประจำหลักสูตรจะต้องนำข้อคิดเห็นที่เกี่ยวกับการดำเนินงานหลักสูตรของนักศึกษาที่กำลังจะสำเร็จการศึกษา อาจารย์ผู้สอน และบุคคลภายนอกที่เกี่ยวข้องมาวิเคราะห์ สังเคราะห์และเสนอข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการดำเนินงานหลักสูตร และนำผลดังกล่าวจัดทำเป็นรายงานอยู่ในภาคผนวกแนบท้ายเอกสารรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร (มคอ.7)

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ ตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์การเรียนการสอน ห้องสมุด หนังสือ ตำรา สิ่งพิมพ์ วารสาร ฐานข้อมูลเพื่อการสืบค้น แหล่งเรียนรู้ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ฯลฯ สภาพห้องเรียน ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ และที่พักของนักศึกษาหากพบว่าอยู่ในสภาพไม่เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนให้แจ้งมหาวิทยาลัยโดยผ่านคณะเพื่อปรับปรุงแก้ไข

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ มีตัวบ่งชี้ที่ 1-5 ต้องมีผลดำเนินการบรรลุตามเป้าหมายติดต่อกันไม่น้อยกว่า 2 ปี และมีจำนวนตัวบ่งชี้ (ตัวบ่งชี้ที่ 6-12) ที่มีผลดำเนินการบรรลุเป้าหมายไม่น้อยกว่า 80 % ของตัวบ่งชี้รวม โดยพิจารณาจากจำนวนตัวบ่งชี้บังคับและตัวบ่งชี้รวมในแต่ละปี ดังนี้

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา					หลักฐาน
	2565	2566	2567	2568	2569	
1. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงาน หลักสูตร	X	X	X	X	X	รายงานการประชุม
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร (มคอ.2) ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขา วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554	X	X	X	X	X	มคอ.2
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม(ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ. 4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X	- มคอ.3 - แบบสรุปการนำเสนอ มคอ.3
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	X	X	X	X	X	- มคอ.5 - แบบสรุปการนำเสนอ มคอ.5
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบ มคอ. 7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	X	X	X	X	X	มคอ.7
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ. 3 และ มคอ. 4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	X	X	X	X	X	- แบบสรุปการทวนสอบ - รายงานผลการทวนสอบ
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนกลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว	X	X	X	X	X	มคอ.3 และมคอ.5
8. อาจารย์ใหม่ทุกคน (ถ้ามี) ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	X	X	X	X	X	- คำสั่งแต่งตั้งอาจารย์พี่เลี้ยง - รายงานการประชุม
9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการและ/หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	X	X	X	X	X	คำสั่งประชุม/ร่วมสัมมนาทางวิชาการ
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน(ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	X	X	X	X	X	คำสั่งประชุม/ร่วมสัมมนาทางวิชาการ
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร				X	X	รายงานผลการสำรวจความพึง

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา					หลักฐาน
	2565	2566	2567	2568	2569	
เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0						พอใจต่อการบริหาร หลักสูตรของ นักศึกษาชั้นปีสุดท้าย
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อ บัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0					X	รายงานผลการ สำรวจความ พึง พอใจของผู้ใช้บัณฑิต
รวมตัวบ่งชี้บังคับที่ต้องดำเนินการ(ข้อ 1-5) ในแต่ละปี	5	5	5	5	5	
รวมตัวบ่งชี้ในแต่ละปี	10	10	10	11	12	

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

การเรียนการสอนควรเป็นไปในลักษณะที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบรรยายถึงเนื้อหาหลักของแต่ละวิชาและแนะนำให้ผู้เรียนทำการค้นคว้า หรือทำความเข้าใจประเด็นปลีกย่อยด้วยตนเอง นอกจากนี้ การสอนควรเน้นการได้มาซึ่งทฤษฎีและกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ในเชิงวิเคราะห์ และชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในธรรมชาติ ให้ผู้เรียนได้ทำการทดลองปฏิบัติการจริง และมีโอกาสใช้เครื่องมือด้วยตนเอง ในกระบวนการเรียนการสอน มีการมอบหมายงานเพื่อให้ผู้เรียนได้มีการฝึกฝนทักษะด้านต่าง ๆ รู้จักวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีการพัฒนาค้นหาความรู้แล้วมาเสนอเพื่อสร้างทักษะในการอภิปรายและนำเสนอ

นอกจากนั้น ควรสอดแทรกเนื้อหา/กิจกรรมที่ส่งเสริมด้านคุณธรรมและจริยธรรม รูปแบบการเรียนการสอนต่าง ๆ เหล่านี้ จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการเรียนรู้ ทักษะในการทดลองวิจัยและการแก้ปัญหา มีความรู้ในเรื่องที่ตนเองสนใจ มีทักษะในการนำเสนอและอภิปรายโดยใช้เทคโนโลยีในการสื่อสารกับผู้อื่น ทักษะการใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและเป็นผู้มีคุณธรรมและจริยธรรมในตนเองและวิชาชีพ

ในการประเมินกลยุทธ์การสอนเพื่อให้มีการพัฒนาการสอนให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น จะมีการนำกระบวนการดังต่อไปนี้มาใช้

1. มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์โดยนักศึกษา และนำผลการประเมินมาวิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการสอนของอาจารย์ผู้สอน เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมโดยอาจารย์แต่ละท่าน
2. มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยอาจารย์ผู้สอน เช่น การสอบ หรือการปฏิบัติงานกลุ่ม เป็นต้น และนำผลการประเมินมาวิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการเรียนรู้ของนักศึกษา เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมกับนักศึกษาแต่ละชั้นปี โดยอาจารย์แต่ละท่าน
3. มีการประชุมคณาจารย์แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อเสนอแนะระหว่างอาจารย์เพื่อถ่ายทอดความเข้าใจเกี่ยวกับความสามารถในการเรียนรู้ของนักศึกษาแต่ละชั้นปี และแลกเปลี่ยนกลยุทธ์ในการสอน

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

ให้นักศึกษาได้ประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งในด้านทักษะ กลยุทธ์การสอน และการใช้สื่อในทุกรายวิชา

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

การวัดและประเมินผลนักศึกษาเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2560

การมีกลยุทธ์การประเมินผลและการทวนสอบว่าเกิดผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานจริง ซึ่งมหาวิทยาลัยจะต้องวางแผนไว้ล่วงหน้า และบรรยายละเอียดเป็นลายลักษณ์อักษรในเอกสารรายละเอียดหลักสูตร รายละเอียดรายวิชาและรายละเอียดประสบการณ์ภาคสนาม การประเมินผลของแต่ละรายวิชาเป็นความรับผิดชอบของผู้สอน เช่น การสอบข้อเขียน การสอบสัมภาษณ์ การสอบปฏิบัติ การสังเกตพฤติกรรม การให้คะแนนโดยผู้ร่วมงาน รายงานกิจกรรม แฟ้มผลงาน การประเมินตนเองของผู้เรียน ส่วนการประเมินผลหลักสูตรเป็นความรับผิดชอบร่วมกันของคณาจารย์และผู้บริหารหลักสูตร เช่น การประเมินข้อสอบ การเทียบเคียงข้อสอบกับสถานศึกษาอื่น การสอบด้วยข้อสอบกลางของสาขาวิชาการประเมินของผู้จ้างงาน การประเมินของสมาคมวิชาชีพ เป็นต้น

นอกจากนี้การประเมินผลความรู้ สามารถพิจารณาได้จากมาตรฐานคุณภาพบัณฑิต บัณฑิตระดับอุดมศึกษาเป็นผู้มีความรู้ มีคุณธรรม จริยธรรม มีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเอง สามารถประยุกต์ความรู้เพื่อการดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุขทั้งทางร่างกายและจิตใจ มีความสำนึกและความรับผิดชอบต่อในฐานะพลเมืองของสังคม ดังนั้นจึงมีการกำหนด “ตัวบ่งชี้” ไว้ดังนี้

1. บัณฑิตมีความรู้ ความสามารถในการศาสตร์ของตน สามารถเรียนรู้ สร้างและประยุกต์ความรู้เพื่อพัฒนาตนเอง สามารถปฏิบัติงานและสร้างงานเพื่อพัฒนาสังคมให้สามารถแข่งขันได้ในระดับสากล

2. บัณฑิตมีจิตสำนึก ดำรงชีวิต และปฏิบัติหน้าที่ตามความรับผิดชอบต่อโดยยึดหลักคุณธรรมจริยธรรม

3. บัณฑิตมีสุขภาพดีทั้งด้านร่างกายและจิตใจ มีการดูแล เอาใจใส่ รักษาสุขภาพของตนเอง อย่างถูกต้องเหมาะสม

การประเมินตัวบ่งชี้ด้านบนนี้จะทำได้เฉพาะเมื่อนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา และระหว่างเวลานี้การหมั่นให้นักศึกษาตระหนักถึงตัวบ่งชี้ตลอดเวลาจึงเป็นสิ่งเดียวที่ทำได้ การฝึกนักศึกษาซ้ำ ๆ ในเรื่องที่อยู่ในตัวบ่งชี้จะทำให้แนวคิดนี้ฝังอยู่ในตัวนักศึกษาโดยอัตโนมัติ การจำลองสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาว่ามีคุณสมบัติที่ต้องการหรือยัง น่าจะเป็นแนวทางที่ใช้เพื่อประเมินความสำเร็จ ของแนวคิดของตัวบ่งชี้ทั้งหมดนี้

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

ประเมินผลการดำเนินงานตามดัชนีบ่งชี้ที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยจะถือว่าประสบผลสำเร็จในการดำเนินงานเมื่อได้รับผลการประเมินดังต่อไปนี้ ดังนี้

1. จำนวนนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาตามกำหนดเวลาของหลักสูตร ไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 ของจำนวนนักศึกษาที่คงอยู่ในชั้นปีที่ 2
2. จำนวนนักศึกษาที่ต้อออกไม่เกินร้อยละ 5 ของจำนวนนักศึกษาที่คงอยู่ในชั้นปีที่ 2
3. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาด้านคุณภาพการสอนและสิ่งอำนวยความสะดวกเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 4 ในมาตราประเมินค่า 5 ระดับ
4. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า 3.51 ในมาตราประเมินค่า 5 ระดับ
5. ร้อยละของบัณฑิตที่ได้งานทำภายใน 12 เดือนหลังสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่า 80

6. ร้อยละของอาจารย์ที่ผ่านการอบรมหลักสูตรด้านการสอนและการประเมินผลไม่ต่ำกว่า

25

7. ร้อยละของอาจารย์ใหม่ที่มีความพึงพอใจในหลักสูตรปฐมนิเทศเกี่ยวกับเทคนิคการสอนและวัดผลไม่ต่ำกว่า 90

8. บุคลากรสายสนับสนุนทุกคนผ่านการอบรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติหน้าที่อย่างน้อยคนละ 6 ชั่วโมงต่อปี

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

จากการรวบรวมข้อมูลทำให้ทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตรทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชา กรณีที่พบปัญหาของรายวิชาที่สามารถที่จะดำเนินการปรับปรุงรายวิชานั้น ๆ ได้ทันที ซึ่งถือเป็นการปรับปรุงย่อยที่สามารถดำเนินการได้ตลอดเวลาที่พบปัญหา สำหรับการปรับปรุงหลักสูตรนั้นจะกระทำทุก ๆ 4 ปี ทั้งนี้เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต

ภาคผนวก ก

การดำเนินงานเกี่ยวกับการปรับปรุงหลักสูตร

ผลการประเมินหลักสูตรจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

การวิจัยประเมินหลักสูตรได้แบ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 5 ส่วนคือ ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา ต่อด้านต่าง ๆ สรุปได้ดังนี้

- 1.1 ผลประเมินด้านบริบท อยู่ในระดับมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยที่ 3.86
- 1.2 ผลประเมินด้านปัจจัยนำเข้า อยู่ในระดับมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยที่ 3.81
- 1.3 ผลประเมินด้านกระบวนการ อยู่ในระดับมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยที่ 4.14
- 1.4 ผลประเมินด้านผลผลิต อยู่ในระดับมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยที่ 4.12

และผลการแสดงความคิดเห็นจากนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาจำนวน 10 คน ต่อโครงสร้างหลักสูตรนั้น พบว่าจำนวนหน่วยกิตของแต่ละกลุ่มวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ รายวิชากลุ่มวิชาแกน กลุ่มวิชาเอกบังคับ และกลุ่มวิชาเอกเลือก มีความเหมาะสม (คิดเป็น 100, 80, 100 และ 100% ตามลำดับ) โดยมีข้อเสนอแนะให้ปรับปรุงในส่วนของเนื้อหาวิชาแต่ละกลุ่มวิชา ดังนี้

- กลุ่มวิชาแกน ควรให้วิชาแคลคูลัสควรมี 1 ตัวเพราะการนำไปใช้สำหรับการทำงานกับสถานประกอบการค่อนข้างน้อย
- กลุ่มวิชาเอกเลือก ควรเลือกวิชาที่สามารถใช้ได้จริง และควรปรับรายวิชาดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์

2. ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ สำหรับนักศึกษา ต่อด้านต่าง ๆ สรุปได้ดังนี้

- 2.1 ผลประเมินด้านบริบท อยู่ในระดับมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยที่ 4.11
- 2.2 ผลประเมินด้านปัจจัยนำเข้า อยู่ในระดับมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยที่ 4.08
- 2.3 ผลประเมินด้านกระบวนการ อยู่ในระดับมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยที่ 4.32
- 2.4 ผลประเมินด้านผลผลิต อยู่ในระดับมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยที่ 4.41

โดยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

- เสนอให้รายวิชาดาราศาสตร์เป็นวิชาเอกบังคับ นักศึกษามีความประสงค์เรียนรายวิชาดาราศาสตร์

3. ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ สำหรับผู้ประกอบการ/แหล่งฝึกประสบการณ์วิชาชีพนักศึกษา ต่อด้านผลผลิตอยู่ในระดับมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยที่ 4.00 โดยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

- ให้พยายามปรับปรุงทักษะด้านภาษาอังกฤษ จะช่วยให้สามารถเจริญก้าวหน้าในทางวิชาชีพได้อย่างรวดเร็ว
- นักศึกษาควรมีความมั่นใจในการใช้ทักษะ ความรู้ทางด้านฟิสิกส์ มาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยและการปฏิบัติงานให้มากยิ่งขึ้น

4. ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ สำหรับอาจารย์ ต่อด้านต่าง ๆ สรุปได้ดังนี้

- 4.1 ผลประเมินด้านบริบท อยู่ในระดับมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยที่ 3.99
- 4.2 ผลประเมินด้านปัจจัยนำเข้า อยู่ในระดับมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยที่ 4.29
- 4.3 ผลประเมินด้านกระบวนการ อยู่ในระดับมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยที่ 4.13
- 4.4 ผลประเมินด้านผลผลิต อยู่ในระดับมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยที่ 4.15

และผลการแสดงความคิดเห็นจากอาจารย์ จำนวน 7 คน ต่อโครงสร้างหลักสูตรนั้น พบว่า จำนวนหน่วยกิตของแต่ละกลุ่มวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ รายวิชากลุ่มวิชาแกน กลุ่มวิชาเอกบังคับ และกลุ่มวิชาเอกเลือก มีความเหมาะสม (คิดเป็น 85.70, 100, 57.10, 57.10% ตามลำดับ) โดยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

- เสนอให้ปรับลดจำนวนหน่วยกิต เนื่องจากไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน
- กลุ่มวิชาเอกบังคับ ควรปรับรายวิชาให้ตรงกับการทำงานให้มากขึ้น
- กลุ่มวิชาเอกเลือก ควรปรับรายวิชาให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน

5. ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 6 คน ผลประเมินด้านบริบท อยู่ในระดับ มาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยที่ 4.23 และผลการแสดงความคิดเห็น ต่อโครงสร้างหลักสูตรนั้น พบว่า จำนวนหน่วยกิตของแต่ละกลุ่มวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ รายวิชากลุ่มวิชาแกน กลุ่มวิชาเอกบังคับ และกลุ่มวิชาเอกเลือก มีความเหมาะสม (คิดเป็น 100, 100, 100 และ 83.33% ตามลำดับ) และมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

- ควรเพิ่มรายวิชาประยุกต์ด้านนวัตกรรม เพื่อเพิ่มความน่าสนใจของหลักสูตร
- จำนวนหน่วยกิตรายวิชาเอกบังคับมากเกินไป และเลือกรายวิชาเอกเลือกได้น้อย
- รายวิชาเลือกมีมากเกินไปโดยมีถึง 33 รายวิชา แต่นักศึกษาสามารถเลือกได้เพียง 3

รายวิชา

ข้อเสนอแนะ

ควรเพิ่มผู้ประเมินในส่วนของผู้ประกอบการ/แหล่งฝึกประสบการณ์วิชาชีพนักศึกษา อาจารย์ผู้สอนหมวดวิชาศึกษาทั่วไป และ ผู้ทรงคุณวุฒิ



คำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

ที่ ๕๐๓/๒๕๖๔

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการร่างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๕
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา เรื่อง การจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๐ กำหนดให้ทุกหลักสูตรพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย และดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรตามรอบระยะเวลาของหลักสูตร หรือในรอบ ๕ ปี ดังนั้นเพื่อให้การปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต เป็นไปด้วยความเรียบร้อย อาศัยอำนาจความตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา เรื่อง การจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๐ ข้อ ๕ จึงแต่งตั้งบุคคลเป็นคณะกรรมการร่างหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๕ ดังนี้

๑. กรรมการที่ปรึกษา

- | | |
|---|--|
| (๑) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อดิสร เนาวนนท์ | อธิการบดี |
| (๒) รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติพงษ์ ลื่อนาม | รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ |
| (๓) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.แสงเพชร พระฉาย | ผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน |
| (๔) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิเศษ ตู่กลาง | คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| (๕) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัฒน์พงษ์ จำรัสประเสริฐ | รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิเทศสัมพันธ์ |

หน้าที่

ให้คำปรึกษาด้านต่าง ๆ ในการปรับปรุงหลักสูตรให้เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๘ สอดคล้องกับนโยบายการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัย

๒. กรรมการร่างหลักสูตร สาขาวิชาฟิสิกส์

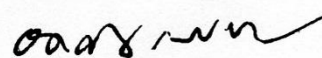
- | | |
|--|---------------------|
| (๑) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัชรพงษ์ วงศ์เขียว | ประธานกรรมการ |
| (๒) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชำนาญ พร้อมจันทิก | กรรมการ |
| (๓) อาจารย์ไพโรจน์ ใจเดียว | กรรมการ |
| (๔) ดร.วัชร พระกวีรัตน์ | กรรมการ |
| (๕) อาจารย์ชัญญา เสริมศรีทอง | กรรมการและเลขานุการ |

หน้าที่

๑. ประเมินการใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐ และนำผลการประเมินหลักสูตรมาใช้ประกอบการปรับปรุงหลักสูตร

๒. ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๘ และนโยบายการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัย จัดทำรายละเอียดของหลักสูตร (มคอ.๒) และนำเสนอต่อคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

สั่ง ณ วันที่ ๔ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๔



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อดิศร เนาวนนท์)

อธิการบดี

คำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์



คำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

ที่ ๓๔๘๕/๒๕๖๔

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาฟิสิกส์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๕)

ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา เรื่อง การจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๐ กำหนดให้ทุกหลักสูตรพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย และดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรตามรอบระยะเวลาของหลักสูตร หรือทุกรอบ ๕ ปี ดังนั้นเพื่อให้การปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ เป็นไป ด้วยความเรียบร้อย อาศัยอำนาจความตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา เรื่อง การจัดการศึกษา ระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๐ ข้อ ๕ จึงแต่งตั้งบุคคลเป็นคณะกรรมการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตร วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๕) ดังนี้

- | | |
|---|----------------------------|
| ๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัชรพงษ์ วงศ์เขียว | ประธานกรรมการ |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชำนาญ พร้อมจันทิก | รองประธานกรรมการ |
| ๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอนก เจริญภักดี | ผู้ทรงคุณวุฒิประจำหลักสูตร |
| ๔. ดร.มติ ห่อประทุม | ผู้ทรงคุณวุฒิประจำหลักสูตร |
| ๕. นายพงศ์เทพ บึงราษฎร์ | ผู้ทรงคุณวุฒิประจำหลักสูตร |
| ๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิเศษ ตู่กลาง | กรรมการ |
| ๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัฒนพงษ์ จำรัสประเสริฐ | กรรมการ |
| ๘. รองศาสตราจารย์ ดร.บุปผชาติ ต่อบุญสูง | กรรมการ |
| ๙. รองศาสตราจารย์ ดร.ไทยปัญญา จันทน์ | กรรมการ |
| ๑๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาญเรืองฤทธิ์ จันทน์นอก | กรรมการ |
| ๑๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธนวัฒน์ รุ่งสูงเนิน | กรรมการ |
| ๑๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พงษ์ศักดิ์ จิตตบุตร | กรรมการ |
| ๑๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รณกฤต รัตนมาลา | กรรมการ |
| ๑๔. ดร.วันทนา ศิลปวิลาวัณย์ | กรรมการ |
| ๑๕. ดร.วัชรระ พรทวีรัตน์ | กรรมการ |
| ๑๖. นายไพโรจน์ ใจเตี้ย | กรรมการ |
| ๑๗. นายชีวิน ชื่นประทุมทอง | ศิษย์เก่า |
| ๑๘. นางสาวลัดดา ดีสวน | ศิษย์เก่า |
| ๑๙. นางสาวอาภาพร หวังคู่กลาง | ศิษย์ปัจจุบัน |
| ๒๐. นายเกียรติพงศ์ จาตนอก | ศิษย์ปัจจุบัน |
| ๒๑. นางสาวรานี ช่างคำ | ศิษย์ปัจจุบัน |
| ๒๒. นางชญญา เสริมศรีทอง | กรรมการและเลขานุการ |

หน้าที่

ดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๕) ให้สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๘ และนโยบายการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัย โดยสามารถเบิกค่าใช้จ่ายได้ตามสิทธิ์จากงบประมาณแผ่นดิน โครงการพลิกโฉมการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตร (๐๗๔๑๙๐) กองทุนเพื่อการศึกษา กิจกรรมย่อยที่ ๑ การปรับปรุงหลักสูตร วท.บ.ฟิสิกส์ (๖๔๗๒๐๖) ยุทธศาสตร์ที่ ๑.๑ หน้า งาม.(ส) ๑๖

สั่ง ณ วันที่ ๒๑ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๕



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อดิศร เนาวนนท์)
อธิการบดี

ภาคผนวก ข

ตารางเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิม และหลักสูตรฉบับปรับปรุง

ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ ได้มีการปรับปรุงให้สอดคล้องตามกรอบมาตรฐาน
คุณวุฒิระดับปริญญาตรี ตามที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาให้แนวทาง ซึ่งสามารถสรุป
สาระสำคัญในการปรับปรุงแก้ไขและโครงสร้างหลังการปรับปรุงโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

หมวดวิชาและกลุ่มวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า 95 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 88 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาแกน	25	25
กลุ่มวิชาเอกบังคับ	55	48
กลุ่มวิชาเอกเลือก	9	9
กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ	6	6
หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
รวม	ไม่น้อยกว่า 131 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 124 หน่วยกิต

ในรายละเอียดโดยรวมหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565 นั้นมีการเปลี่ยนแปลงหลายส่วน ได้แก่ ปรับ
รหัสวิชา ปรับชื่อรายวิชา ปรับคำอธิบายรายวิชา เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา ย้ายกลุ่มวิชา เพิ่มรายวิชาใหม่
ยกเลิกรายวิชา และอื่น ๆ ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	หมายเหตุ
1. ชื่อหลักสูตร ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Physics	1. ชื่อหลักสูตร ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Physics	- ไม่เปลี่ยนแปลง
2. ชื่อปริญญา ภาษาไทย ชื่อเต็ม : วิทยาศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์) ชื่อย่อ : วท.บ. (ฟิสิกส์) ภาษาอังกฤษ ชื่อเต็ม : Bachelor of Science (Physics) ชื่อย่อ : B.Sc.(Physics)	2. ชื่อปริญญา ภาษาไทย ชื่อเต็ม : วิทยาศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์) ชื่อย่อ : วท.บ. (ฟิสิกส์) ภาษาอังกฤษ ชื่อเต็ม : Bachelor of Science (Physics) ชื่อย่อ : B.Sc.(Physics)	- ไม่เปลี่ยนแปลง
3. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป เรียนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต	3. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป เรียนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต	
4. หมวดวิชาเฉพาะ เรียนไม่น้อยกว่า 95 หน่วยกิต 4.1 กลุ่มวิชาแกน เรียน 25 หน่วยกิต	4. หมวดวิชาเฉพาะ เรียนไม่น้อยกว่า 88 หน่วยกิต 4.1 กลุ่มวิชาแกน เรียน 25 หน่วยกิต	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565		หมายเหตุ
401101	ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)	401101	ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)	- เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
401102	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-3-2)	401102	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-3-2)	
401103	ฟิสิกส์ 2 3(3-0-6)	401103	ฟิสิกส์ 2 3(3-0-6)	- ปรับคำอธิบายรายวิชา
401104	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1(0-3-2)	401104	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1(0-3-2)	
402101	เคมี 1 3(3-0-6)			- ยกเลิกรายวิชา
		402105	เคมีพื้นฐาน 3(3-0-6)	- เพิ่มรายวิชาใหม่
402102	ปฏิบัติการเคมี 1 1(0-3-2)			- ยกเลิกรายวิชา
		402106	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน 1(0-3-2)	- เพิ่มรายวิชาใหม่
403101	ชีววิทยา 1 3(3-0-6)			- ยกเลิกรายวิชา
		403105	ชีววิทยาพื้นฐาน 3(3-0-6)	- เพิ่มรายวิชาใหม่
403102	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 1(0-3-2)			- ยกเลิกรายวิชา
		403106	ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐาน 1(0-3-2)	- เพิ่มรายวิชาใหม่
408101	แคลคูลัส 1 3(3-0-6)	408107	แคลคูลัส 1 3(3-0-6)	- ปรับรหัสวิชา - ปรับคำอธิบายรายวิชา
408102	แคลคูลัส 2 3(3-0-6)	408108	แคลคูลัส 2 3(3-0-6)	- ปรับรหัสวิชา - ปรับคำอธิบายรายวิชา
409111	หลักสถิติ 3(3-0-6)			- ยกเลิกรายวิชา
		409101	สถิติพื้นฐาน 3(3-0-6)	- เพิ่มรายวิชาใหม่
4.2 กลุ่มวิชาเอกบังคับ เรียน 49 หน่วยกิต		4.2 กลุ่มวิชาเอกบังคับ เรียน 48 หน่วยกิต		
401203	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6)	401203	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6)	- ปรับคำอธิบายรายวิชา
401204	คณิตศาสตร์สำหรับนักฟิสิกส์ 3(3-0-6)	401204	คณิตศาสตร์สำหรับนักฟิสิกส์ 3(3-0-6)	- ปรับคำอธิบายรายวิชา
401211	กลศาสตร์แบบฉบับ 3(3-0-6)	401211	กลศาสตร์แบบฉบับ 3(3-0-6)	
401213	ฟิสิกส์เชิงอุณหภาพและเชิงสถิติ 3(3-0-6)	401213	ฟิสิกส์เชิงอุณหภาพและเชิงสถิติ 3(3-0-6)	
401214	ฟิสิกส์ของการสั่นและคลื่น 3(3-0-6)	401214	ฟิสิกส์ของการสั่นและคลื่น 3(3-0-6)	
401221	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 3(3-0-6)	401221	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 3(3-0-6)	
401284	การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักฟิสิกส์ 3(2-2-5)	401185	การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักฟิสิกส์ 3(2-2-5)	- ปรับรหัสวิชา - ปรับคำอธิบายรายวิชา
401291	ปฏิบัติการฟิสิกส์มัธยม 2(0-4-2)	401291	ปฏิบัติการฟิสิกส์มัธยม 2(0-4-2)	
401292	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง 2(0-4-2)	401395	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง 2(0-4-2)	- ปรับรหัสวิชา
401321	ฟิสิกส์แผนใหม่ 3(3-0-6)	401321	ฟิสิกส์แผนใหม่ 3(3-0-6)	
401322	กลศาสตร์ควอนตัม 1 3(3-0-6)	401322	กลศาสตร์ควอนตัม 3(3-0-6)	- ปรับชื่อรายวิชา
401324	ฟิสิกส์นิวเคลียร์ 1 3(3-0-6)	401324	ฟิสิกส์นิวเคลียร์ 3(3-0-6)	- ปรับชื่อรายวิชา
401344	การวิเคราะห์โดยเครื่องมือทางฟิสิกส์ 3(2-2-5)	401344	การวิเคราะห์โดยเครื่องมือทางฟิสิกส์ 3(2-2-5)	
401347	ฟิสิกส์วัสดุนาโน 3(3-0-6)			- ย้ายกลุ่มวิชาไปกลุ่มวิชาเอกเลือก

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	หมายเหตุ
401361 ฟิสิกส์พลังงาน 3(3-0-6)		- ย้ายกลุ่มวิชาไปกลุ่มวิชาเอกเลือก
	401251 ดาราศาสตร์ฟิสิกส์ 3(3-0-6)	- ปรับรหัสวิชา - ย้ายกลุ่มวิชามาจากกลุ่มวิชาเอกเลือก
401385 อิเล็กทรอนิกส์ 3(2-2-5)	401385 อิเล็กทรอนิกส์ 3(2-2-5)	
401396 สัมมนาฟิสิกส์ 2(0-4-2)	401396 สัมมนาฟิสิกส์ 2(0-4-2)	
401399 การผลิตนวัตกรรมทางฟิสิกส์ 1(0-3-2)	401399 การผลิตนวัตกรรมทางฟิสิกส์ 1(0-3-2)	
401449 ฟิสิกส์และเทคโนโลยีสุญญากาศ 3(2-2-5)		- ย้ายกลุ่มวิชาไปกลุ่มวิชาเอกเลือก
401491 โครงการฟิสิกส์ 1 1(1-2-3)	401397 โครงการฟิสิกส์ 1 1(0-3-2)	- ปรับรหัสวิชา - ปรับหน่วยกิตรายวิชา
401492 โครงการฟิสิกส์ 2 2(0-4-2)	401492 โครงการฟิสิกส์ 2 1(0-3-2)	- ปรับหน่วยกิตรายวิชา
4.3 กลุ่มวิชาเอกเลือก เรียน 9 หน่วยกิต	4.3 กลุ่มวิชาเอกเลือก เรียน 9 หน่วยกิต	
401001 ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)	401001 ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)	
401002 ฟิสิกส์และเทคโนโลยี 3(3-0-6)	401002 ฟิสิกส์และเทคโนโลยี 3(3-0-6)	
401003 พลังงานเบื้องต้น 3(3-0-6)	401003 พลังงานเบื้องต้น 3(3-0-6)	
401004 ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับงานสาธารณสุข3(3-0-6)	401004 ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับงานสาธารณสุข3(3-0-6)	
	401105 ฟิสิกส์พื้นฐาน 3(3-0-6)	- เพิ่มรายวิชาใหม่
	401106 ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน 1(0-3-2)	- เพิ่มรายวิชาใหม่
401301 ฟิสิกส์นิสิตวิทยาเบื้องต้น 3(3-0-6)	401301 ฟิสิกส์นิสิตวิทยาเบื้องต้น 3(3-0-6)	- ปรับคำอธิบายรายวิชา
401311 ทัศนศาสตร์ 3(3-0-6)	401311 ทัศนศาสตร์ 3(3-0-6)	
	401312 การถ่ายโอนความร้อน 3(3-0-6)	- เพิ่มรายวิชาใหม่
401323 กลศาสตร์ควอนตัม 2 23(3-0-6)		- ยกเลิกรายวิชา
401327 ชีวฟิสิกส์เบื้องต้น 3(3-0-6)	401327 ชีวฟิสิกส์เบื้องต้น 3(3-0-6)	
401328 ฟิสิกส์พลาสมาเบื้องต้น 3(3-0-6)	401328 ฟิสิกส์พลาสมาเบื้องต้น 3(3-0-6)	
401329 สเปกตรัมอะตอม 3(3-0-6)	401329 สเปกตรัมอะตอม 3(3-0-6)	
401342 วัสดุศาสตร์พื้นฐาน 3(3-0-6)	401342 วัสดุศาสตร์พื้นฐาน 3(3-0-6)	
401345 นาโนอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 3(3-0-6)	401345 นาโนอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 3(3-0-6)	
	401347 ฟิสิกส์วัสดุนาโน 3(3-0-6)	- ย้ายกลุ่มวิชามาจากกลุ่มวิชาเอกบังคับ
	401361 ฟิสิกส์พลังงาน 3(3-0-6)	- ย้ายกลุ่มวิชามาจากกลุ่มวิชาเอกบังคับ
401348 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฟิล์มบาง 3(3-0-6)		- ยกเลิกรายวิชา
401351 ดาราศาสตร์ฟิสิกส์ 3(3-0-6)		- ย้ายกลุ่มวิชาไปกลุ่มวิชาเอกบังคับ
	401362 เทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ 3(3-0-6)	- เพิ่มรายวิชาใหม่

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	หมายเหตุ
401371 ธรณีฟิสิกส์ 3(3-0-6)	401371 ธรณีฟิสิกส์ 3(3-0-6)	
401372 บรรยากาศฟิสิกส์ 3(3-0-6)	401372 บรรยากาศฟิสิกส์ 3(3-0-6)	- ปรับคำอธิบายรายวิชา
401381 เครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้า 3(2-2-5)	401381 เครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้า 3(2-2-5)	
401382 ดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์ 3(2-2-5)		- ยกเลิกรายวิชา
401386 ระบบควบคุมอัตโนมัติ 3(3-0-6)	401386 ระบบควบคุมอัตโนมัติ 3(2-2-5)	
401387 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 3(3-0-6)	401387 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 3(3-0-6)	- ปรับคำอธิบายรายวิชา
	401388 ระบบไฟฟ้ากำลัง 3(3-0-6)	- เพิ่มรายวิชาใหม่
401392 ปฏิบัติการดาราศาสตร์ฟิสิกส์ 1(0-3-2)		- ยกเลิกรายวิชา
401401 การควบคุมคุณภาพ ในงานอุตสาหกรรม 3(3-0-6)	401401 การควบคุมคุณภาพ 3(3-0-6)	- ปรับชื่อวิชา - ปรับคำอธิบายรายวิชา
401402 มาตรวิทยาเบื้องต้น 3(3-0-6)	401402 มาตรวิทยาเบื้องต้น 3(3-0-6)	
401422 รังสีวิทยา 3(3-0-6)	401422 รังสีวิทยา 3(3-0-6)	
401423 เลเซอร์และการประยุกต์ 3(3-0-6)	401423 เลเซอร์และการประยุกต์ 3(3-0-6)	
401431 การจำลองปรากฏการณ์ ทางฟิสิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์ 3(2-2-5)	401431 การจำลองปรากฏการณ์ ทางฟิสิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์ 3(2-2-5)	
401433 ฟิสิกส์เชิงคำนวณเบื้องต้น 3(2-2-5)	401433 ฟิสิกส์เชิงคำนวณเบื้องต้น 3(2-2-5)	
	401449 ฟิสิกส์และเทคโนโลยีสุญญากาศ 3(2-2-5)	- ย้ายกลุ่มวิชามาจาก กลุ่มวิชาเอกบังคับ
401441 กระบวนการผลิตวัสดุนาโน 3(3-0-6)		- ยกเลิกรายวิชา
401447 สภาพนำยิ่งยวด 3(3-0-6)		- ยกเลิกรายวิชา
401464 เศรษฐศาสตร์พลังงาน 3(3-0-6)	401464 เศรษฐศาสตร์พลังงาน 3(3-0-6)	
401468 กลศาสตร์ของไหล 3(3-0-6)	401411 กลศาสตร์ของไหล 3(3-0-6)	- ปรับรหัสวิชา
	401465 พื้นฐานเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า 3(3-0-6)	- เพิ่มรายวิชาใหม่
	401466 วัสดุศาสตร์สำหรับยานยนต์สมัยใหม่ 3(3-0-6)	- เพิ่มรายวิชาใหม่
	401467 ระบบพลังงานสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า 3(3-0-6)	- เพิ่มรายวิชาใหม่
401484 เครื่องมือวัดและโปรแกรม คอมพิวเตอร์สำหรับฟิสิกส์ 3(2-2-5)	401484 เครื่องมือวัดและโปรแกรม คอมพิวเตอร์สำหรับฟิสิกส์ 3(2-2-5)	
401493 ปฏิบัติการพอกพูนฟิล์มบาง 1(0-3-2)		- ยกเลิกรายวิชา
4.4 กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ เรียน 6 หน่วยกิต	4.4 กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ เรียน 6 หน่วยกิต	
401494 เตรียมสหกิจศึกษา 1(0-45-0)	401494 การเตรียมฝึกประสบการณ์ วิชาชีพฟิสิกส์ 1(0-45-0)	- ปรับรหัสวิชา - ปรับชื่อรายวิชา - ปรับคำอธิบายรายวิชา
401493 ฝึกประสบการณ์วิชาชีพฟิสิกส์ 5(0-450-0)	401495 ฝึกประสบการณ์วิชาชีพฟิสิกส์ 5(0-450-0)	- ปรับรหัสวิชา
401494 สหกิจศึกษา 6(0-640-0)	401496 สหกิจศึกษา 6(0-640-0)	- ปรับรหัสวิชา

ภาคผนวก ค

ข้อบังคับและประกาศที่เกี่ยวข้อง

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2560



ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี
พ.ศ. ๒๕๖๐

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี เพื่อให้การผลิตบัณฑิตของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา มีคุณภาพและเป็นมาตรฐาน สอดคล้องกับประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี และประกาศ กระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง แนวทางการบริหารตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๘ (๒) และมาตรา ๕๗ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัย ราชภัฏ พ.ศ. ๒๕๔๗ และมติสภามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ในการประชุมครั้งที่ ๒/๒๕๖๐ เมื่อวันที่ ๒๔ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๐ จึงออกข้อบังคับไว้ ดังนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๐”

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับกับนักศึกษาที่เข้าศึกษาตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๖๐ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้ยกเลิก

(๑) ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๔๙

(๒) ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๕๒

บรรดาข้อบังคับ ระเบียบ ประกาศ คำสั่ง มติ หรือแนวปฏิบัติอื่นในส่วนที่มีบัญญัติไว้ แล้วในข้อบังคับนี้ หรือที่ขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้ ให้ใช้ข้อบังคับนี้แทน

ข้อ ๔ ในข้อบังคับนี้

“มหาวิทยาลัย” หมายความว่า มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

“สภามหาวิทยาลัย” หมายความว่า สภามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

“สภาวิชาการ” หมายความว่า สภาวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

“อธิการบดี” หมายความว่า อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

“ผู้สอน” หมายความว่า ผู้ซึ่งดำรงตำแหน่งทางวิชาการ ตามมาตรา ๕๑ หรือมาตรา ๕๒ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. ๒๕๔๗ สังกัดมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา และ หมายความว่ารวมถึง พนักงานในสถาบันอุดมศึกษา ลูกจ้างชั่วคราว และอาจารย์พิเศษ ซึ่งปฏิบัติหน้าที่สอน และหรือวิจัย โดยได้รับค่าจ้างหรือค่าตอบแทนจากเงินงบประมาณแผ่นดินหรือเงินรายได้ของมหาวิทยาลัย

“อาจารย์ที่ปรึกษา” หมายความว่า บุคคลหรือกลุ่มบุคคลที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้งให้ ทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาของนักศึกษา ด้านวิชาการและการใช้ชีวิต

/“นายทะเบียน” ...

“นายทะเบียน” หมายความว่า ผู้ที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย โดยมีอำนาจหน้าที่ตามประกาศของมหาวิทยาลัย

“นักศึกษา” หมายความว่า นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

“นักศึกษาภาคปกติ” หมายความว่า นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในวันเวลาราชการ

“นักศึกษาภาคการศึกษาเพื่อปวงชน” หมายความว่า นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนนอกวันเวลาราชการ

“นักศึกษาภาคพิเศษ” หมายความว่า นักศึกษาของโครงการความร่วมมือทางวิชาการกับสถาบันการศึกษาชั้นสูงหรือสถาบันอื่นกับมหาวิทยาลัย โดยลงทะเบียนเรียนในวันเวลาราชการหรือนอกวันเวลาราชการหรือตามข้อตกลงในโครงการความร่วมมือนั้นๆ

“นักศึกษาสะสมหน่วยกิต” หมายความว่า นักศึกษาหรือบุคคลภายนอกที่ลงทะเบียนเรียนและศึกษาเป็นรายวิชาเพื่อสะสมหน่วยกิต ในหลักสูตรระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

“การจัดการศึกษา” หมายความว่า การจัดการศึกษาตามหลักสูตรของมหาวิทยาลัยหรือหลักสูตรอื่นที่สภามหาวิทยาลัยอนุมัติให้เปิดสอน

“การจัดการศึกษานอกสถานที่ตั้ง” หมายความว่า การจัดการศึกษาตามหลักสูตรของมหาวิทยาลัย หรือหลักสูตรอื่นที่สภามหาวิทยาลัยอนุมัติให้เปิดสอน โดยมีสถานที่ตั้งอยู่ภายนอกมหาวิทยาลัย

“การศึกษาในระบบ” หมายความว่า การศึกษาที่กำหนดจุดมุ่งหมาย วิธีการศึกษา หลักสูตร ระยะเวลาของการศึกษา และการวัดผลประเมินผล ซึ่งเป็นเงื่อนไขของการสำเร็จการศึกษาที่แน่นอน

“การศึกษานอกระบบ” หมายความว่า การศึกษาที่มีความยืดหยุ่นในการกำหนดจุดมุ่งหมาย รูปแบบวิธีการจัดการศึกษา ระยะเวลาของการศึกษา และการวัดผลประเมินผล ซึ่งเป็นไปตามเงื่อนไขสำคัญของการสำเร็จการศึกษา โดยเนื้อหาและหลักสูตรจะต้องมีความเหมาะสมสอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการของบุคคลแต่ละกลุ่ม

“การศึกษาตามอัธยาศัย” หมายความว่า การศึกษาที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความสนใจ ศักยภาพ ความพร้อม และโอกาสในการศึกษา โดยศึกษาจากบุคคล ประสบการณ์ สังคม สภาพแวดล้อม สื่อหรือแหล่งความรู้อื่น ๆ

“การโอนผลการเรียน” หมายความว่า การโอนหน่วยกิตและค่าระดับคะแนนของรายวิชาที่เคยศึกษามาแล้วในหลักสูตรของมหาวิทยาลัย เพื่อใช้นับหน่วยกิตเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรของมหาวิทยาลัย

“การเทียบโอนผลการเรียน” หมายความว่า การเทียบโอนหน่วยกิตของรายวิชาที่เคยศึกษามาแล้วในหลักสูตรของมหาวิทยาลัย หรือจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น เพื่อใช้นับหน่วยกิตเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรของมหาวิทยาลัย

“การเทียบโอนความรู้ ทักษะ และประสบการณ์” หมายความว่า การเทียบโอนความรู้ ทักษะ และประสบการณ์จากการศึกษานอกระบบ หรือการศึกษาตามอัธยาศัย หรือการปฏิบัติงานวิชาชีพของนักศึกษา เพื่อนับหน่วยกิตเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๕ ให้อธิการบดีรักษาการตามข้อบังคับนี้ และให้มีอำนาจในการออกระเบียบ ประกาศ หรือคำสั่ง เพื่อปฏิบัติตามข้อบังคับนี้

ในกรณีมีปัญหาเกี่ยวกับการปฏิบัติตามข้อบังคับนี้ ให้อธิการบดีมีอำนาจตีความและวินิจฉัยปัญหา คำวินิจฉัยดังกล่าวให้ถือเป็นที่สุด

หมวด ๑

การจัดการศึกษา

ข้อ ๖ การจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี ใช้ระบบทวิภาคสำหรับนักศึกษาทุกประเภท โดยหนึ่งปีการศึกษาแบ่งออกเป็นสองภาคการศึกษาปกติ หนึ่งภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาไม่น้อยกว่า สิบห้าสัปดาห์ มหาวิทยาลัยอาจจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน โดยกำหนดระยะเวลา จำนวนหน่วยกิต ให้มี สัดส่วนเทียบเคียงกันได้กับภาคการศึกษาปกติ

ข้อ ๗ มหาวิทยาลัยอาจจัดการศึกษานอกสถานที่ตั้ง โดยเสนอสภาวิชาการพิจารณาให้ความเห็นชอบ และได้รับการอนุมัติจากสภามหาวิทยาลัย

ข้อ ๘ การกำหนดวันเปิด/ปิดภาคการศึกษาของมหาวิทยาลัย และวันสุดท้ายของการศึกษา ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๙ การเปิดสอนหลักสูตรหรือสาขาวิชาใด ให้เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร โดยผ่านความเห็นชอบจากสภาวิชาการ และสภามหาวิทยาลัยอนุมัติ

ข้อ ๑๐ การศึกษาใช้ระบบหน่วยกิต โดยหนึ่งหน่วยกิตเทียบเท่ากับการบรรยายหรือการอภิปรายสัปดาห์ละ ๑ ชั่วโมงสอนต่อหนึ่งภาคการศึกษาปกติ หรือเทียบเท่ากับการปฏิบัติการสัปดาห์ละ ๒-๓ ชั่วโมงต่อหนึ่งภาคการศึกษาปกติ

ข้อ ๑๑ การสอนบรรยาย อภิปราย หรือปฏิบัติการ ให้ใช้เวลาสอนไม่น้อยกว่า ๕๐ นาที ต่อ ๑ ชั่วโมงสอน

ข้อ ๑๒ ในแต่ละภาคการศึกษาให้ผู้สอน สอนนักศึกษาภาคปกติ นักศึกษาภาคการศึกษา เพื่อปวงชน หรือนักศึกษาภาคพิเศษ และหรือปฏิบัติงาน ให้เป็นไปตามเกณฑ์ภาระงาน และประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๓ รายวิชาที่เปิดสอนหลายหมู่เรียนในภาคการศึกษาเดียวกัน ให้ผู้สอนใช้รายละเอียดของรายวิชา (มคอ.๓) หรือรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (มคอ.๔) และรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา (มคอ.๕) หรือรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (มคอ.๖) ข้อสอบและเกณฑ์การวัดผลและประเมินผลแนวเดียวกัน

ข้อ ๑๔ ให้ผู้สอนจัดทำรายละเอียดของรายวิชา (มคอ.๓) หรือรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (มคอ.๔) และรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา (มคอ.๕) หรือรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (มคอ.๖) เอกสารประกอบการสอนหรือเอกสารคำสอน และกำหนดตำราหลักทุกรายวิชาที่เปิดสอนให้แก่นักศึกษา ซึ่งตำราหลักอาจเรียบเรียงโดยคณาจารย์ของมหาวิทยาลัยหรือผู้เชี่ยวชาญภายนอกมหาวิทยาลัยก็ได้ โดยจะต้องมีขอบเขตรายวิชาและระดับของเนื้อหาเหมาะสมกับหลักสูตรและระดับการศึกษา

ข้อ ๑๕ กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพในสาขาวิชาต่างๆ ให้มหาวิทยาลัยแต่งตั้งคณะกรรมการทำหน้าที่กำกับ ดูแล หรือควบคุม เพื่อให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

/ข้อ ๑๖ ...

ข้อ ๑๖ ให้มหาวิทยาลัยสนับสนุนการจัดหาหรือผลิตสื่อ เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน แต่ละรายวิชา และพัฒนาโสตทัศนูปกรณ์พื้นฐาน สื่อการเรียนการสอนให้มีมาตรฐานและเพียงพอกับ จำนวนนักศึกษา และอำนวยความสะดวกแก่นักศึกษาในรูปแบบต่างๆ เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษามีโอกาส ค้นคว้าหาความรู้และประสบการณ์เพิ่มเติม

ข้อ ๑๗ ให้มหาวิทยาลัยจัดอาจารย์ที่ปรึกษาแก่นักศึกษาในแต่ละหมู่เรียน

ข้อ ๑๘ ให้มหาวิทยาลัยประเมินผลการสอนของผู้สอนทุกรายวิชา เพื่อให้ผู้สอนพัฒนาและ ปรับปรุงคุณภาพการสอน

ข้อ ๑๙ ให้ทุกหลักสูตรพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย โดยมีการประเมินและรายงานผลการ ดำเนินการของหลักสูตรทุกปีการศึกษา เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรเป็นระยะๆ อย่างน้อย ตามรอบระยะเวลาของหลักสูตร หรือในรอบ ๕ ปี

หมวด ๒

การรับเข้าเป็นนักศึกษา

ข้อ ๒๐ คุณสมบัติผู้มีสิทธิสมัครเข้าเป็นนักศึกษา ต้องสำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษา ตอนปลายหรือเทียบเท่า สำหรับหลักสูตรระดับปริญญาตรี (๔ ปี) และปริญญาตรี (๕ ปี) หรือต้องสำเร็จ การศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงหรือเทียบเท่า สำหรับหลักสูตรระดับปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) และมีคุณสมบัติตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๒๑ หลักเกณฑ์การสมัคร ประเภทการรับ และวิธีการรับเข้าเป็นนักศึกษา ให้เป็นไปตาม ประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๒๒ มหาวิทยาลัยอาจโอนนักศึกษาภาคปกติไปเป็นนักศึกษาภาคการศึกษาเพื่อปวงชน หรือนักศึกษาภาคพิเศษ ในกรณีที่มีเหตุผลและความจำเป็น โดยได้รับอนุมัติจากอธิการบดีหรือผู้ซึ่ง อธิการบดีมอบหมาย

ข้อ ๒๓ การโอนสภาพนักศึกษาจากนักศึกษาภาคการศึกษาเพื่อปวงชน หรือนักศึกษาภาค พิเศษไปเป็นนักศึกษาภาคปกติ ต้องได้รับการอนุมัติจากสภามหาวิทยาลัย

ข้อ ๒๔ การรับโอนนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

หมวด ๓

การลงทะเบียนเรียน

ข้อ ๒๕ นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนด้วยตนเองในแต่ละภาคการศึกษา ตามประกาศ มหาวิทยาลัย โดยนักศึกษาต้องดำเนินการ ดังนี้

(๑) นักศึกษาภาคปกติหรือนักศึกษาภาคพิเศษที่ลงทะเบียนเรียนในวันเวลาราชการ จะต้องลงทะเบียนในแต่ละภาคการศึกษาปกติไม่น้อยกว่า ๙ หน่วยกิต และไม่เกิน ๒๒ หน่วยกิต สำหรับใน ภาคการศึกษาฤดูร้อนให้ลงทะเบียนเรียนได้ไม่เกิน ๙ หน่วยกิต ในกรณีที่มีความจำเป็นหรือกรณีจะขอ สำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษานั้นให้ลงทะเบียนเรียนได้ไม่เกิน ๒๕ หน่วยกิต ในภาคการศึกษาปกติ และไม่เกิน ๑๒ หน่วยกิตในภาคการศึกษาฤดูร้อน ทั้งนี้มหาวิทยาลัยเป็นผู้พิจารณาอนุมัติ โดยผ่านความ เห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา

/ (๒) นักศึกษา ...

(๒) นักศึกษาภาคการศึกษาเพื่อปวงชนหรือนักศึกษาภาคพิเศษที่ลงทะเบียนเรียนนอกวันเวลาราชการ จะต้องลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคการศึกษาปกติไม่น้อยกว่า ๙ หน่วยกิต และไม่เกิน ๑๕ หน่วยกิต สำหรับในภาคการศึกษาฤดูร้อนให้ลงทะเบียนเรียนได้ไม่เกิน ๙ หน่วยกิต ในกรณีที่มีความจำเป็นหรือกรณีจะขอสำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษานั้น ให้ลงทะเบียนเรียนได้ไม่เกิน ๑๘ หน่วยกิต ในภาคการศึกษาปกติ และไม่เกิน ๑๒ หน่วยกิตในภาคการศึกษาฤดูร้อน ทั้งนี้มหาวิทยาลัยเป็นผู้พิจารณาอนุมัติ โดยผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา

(๓) จำนวนหน่วยกิตขั้นต่ำที่กำหนดไว้ในการลงทะเบียนเรียนไม่ใช่บังคับกับนักศึกษาที่ศึกษาครบทุกรายวิชาตามหลักสูตรนั้นๆ และยังมีวิชาที่สอบตก หรือมีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด หรือลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาที่จะเป็นภาคการศึกษาสุดท้ายก่อนที่จะคาดว่าจะสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

(๔) ในการลงทะเบียนเรียน หากรายวิชาใดมีข้อกำหนดในหลักสูตรว่าต้องเคยศึกษาหรือสอบผ่านในรายวิชาบังคับมาก่อน (Pre-requisite) นักศึกษาจะต้องผ่านการศึกษารหัสหรือสอบผ่านในรายวิชาบังคับนั้นมาก่อนแล้ว จึงจะมีสิทธิลงทะเบียนเรียนในรายวิชานั้น

(๕) การลงทะเบียนเรียนของนักศึกษาทุกประเภท จะต้องปฏิบัติตามประกาศของมหาวิทยาลัย กรณีการลงทะเบียนเรียนซ้ำ กระทำได้ไม่เกินสิบสัปดาห์นับจากวันเปิดภาคการศึกษาปกติหรือไม่เกินเจ็ดวันนับจากวันเปิดภาคการศึกษาฤดูร้อน

(๖) นักศึกษาที่ไม่ได้ลงทะเบียนเรียนภายในระยะเวลาตามประกาศมหาวิทยาลัย จะหมดสิทธิในการลงทะเบียนเรียนสำหรับภาคการศึกษานั้น เว้นแต่มีเหตุและความจำเป็นอาจได้รับอนุมัติจากอธิการบดีหรือผู้ซึ่งอธิการบดีมอบหมาย

(๗) ในภาคการศึกษาปกติ หากนักศึกษาไม่ได้ลงทะเบียนเรียนจะต้องขอลาพักการศึกษาสำหรับภาคการศึกษานั้นเพื่อรักษาสภาพนักศึกษา ก่อนกำหนดการสอบปลายภาคไม่น้อยกว่าสิบสัปดาห์ โดยต้องชำระค่าธรรมเนียมเพื่อรักษาสภาพนักศึกษา นักศึกษาที่มีรักษาสภาพนักศึกษามหาวิทยาลัยอาจถอนชื่อพ้นสภาพนักศึกษา

(๘) นักศึกษาที่มหาวิทยาลัยจัดแผนการศึกษาภาคฤดูร้อนให้ แต่ไม่ได้ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาฤดูร้อนนั้น จะต้องลาพักการศึกษาเพื่อรักษาสภาพนักศึกษา ก่อนกำหนดการสอบปลายภาคไม่น้อยกว่าเจ็ดวัน โดยต้องชำระค่าธรรมเนียมเพื่อรักษาสภาพนักศึกษา นักศึกษาที่มีรักษาสภาพนักศึกษา มหาวิทยาลัยอาจถอนชื่อพ้นสภาพนักศึกษา

(๙) กรณีนักศึกษาถูกถอนชื่อพ้นสภาพนักศึกษาตาม (๗) และ (๘) จะกระทำมิได้สำหรับผู้ขาดแคลนทุนทรัพย์ ตามมาตรา ๙ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. ๒๕๔๗

(๑๐) อธิการบดีหรือผู้ซึ่งอธิการบดีมอบหมายอาจอนุมัติให้นักศึกษาที่ถูกถอนชื่อพ้นสภาพนักศึกษาตาม (๗) หรือ (๘) กลับเข้ามาเป็นนักศึกษาใหม่ได้ถ้ามีเหตุผลสมควร โดยให้ถือว่าระยะเวลาที่ถูกถอนชื่อพ้นสภาพนักศึกษานั้นเป็นระยะลาพักการศึกษา โดยนักศึกษาต้องชำระค่าธรรมเนียมเพื่อขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา รวมทั้งค่าธรรมเนียมอื่นๆ ที่ค้างชำระและให้ดำเนินการตามหลักเกณฑ์และวิธีปฏิบัติตามประกาศมหาวิทยาลัย

(๑๑) การลงทะเบียนเรียนจะสมบูรณ์ เมื่อนักศึกษาได้ชำระค่าธรรมเนียมครบตามประกาศมหาวิทยาลัย ยกเว้นนักศึกษาที่ได้รับทุนกู้ยืมจากกองทุนให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) หรือกองทุนเงินให้กู้ยืมที่ผูกกับรายได้ในอนาคต (กรอ.)

ข้อ ๒๖ การเพิ่มการถอนและยกเลิกรายวิชา ให้ดำเนินการดังนี้

(๑) การเพิ่มและการถอนรายวิชา จะกระทำได้ภายในสัปดาห์นับจากวันเปิดภาคการศึกษาสำหรับภาคการศึกษาปกติ หรือภายในเจ็ดวันนับจากวันเปิดภาคการศึกษาฤดูร้อนหรือตามประกาศมหาวิทยาลัย

(๒) การยกเลิกรายวิชา จะกระทำได้ก่อนกำหนดการสอบปลายภาคไม่น้อยกว่าสัปดาห์สำหรับภาคการศึกษาปกติ หรือก่อนกำหนดการสอบปลายภาคไม่น้อยกว่าเจ็ดวันสำหรับภาคการศึกษาฤดูร้อน

(๓) หลักเกณฑ์และวิธีปฏิบัติการเพิ่มการถอนและการยกเลิกรายวิชาให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๒๗ การโอนผลการเรียน การเทียบโอนผลการเรียน และการเทียบโอนความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ ให้ดำเนินการตามหลักเกณฑ์และวิธีปฏิบัติตามระเบียบมหาวิทยาลัย

หมวด ๔

การวัดผล และการประเมินผลการศึกษา

ข้อ ๒๘ ให้มีการวัดผลการศึกษาระหว่างภาคการศึกษาและปลายภาคการศึกษา ในทุกรายวิชาที่มีการเรียนการสอนในแต่ละภาคการศึกษา เว้นแต่รายวิชาที่กำหนดให้มีการวัดผลการศึกษาในลักษณะอื่น โดยทำเป็นประกาศมหาวิทยาลัย

การวัดผลระหว่างภาคการศึกษา อาจใช้วิธีหนึ่งวิธีใดหรือหลายวิธีผสมกัน ได้แก่ การสอบย่อย การทำรายงาน การสอบปฏิบัติ การทำกิจกรรม การสอบกลางภาค โดยมีคะแนนเก็บระหว่างร้อยละสี่สิบถึงแปดสิบของคะแนนรวมทั้งหมด

การวัดผลปลายภาคการศึกษา ใช้วิธีสอบข้อเขียนและหรือสอบภาคปฏิบัติ โดยมีคะแนนอยู่ระหว่างร้อยละสี่สิบถึงหกสิบของคะแนนรวมทั้งหมด

ข้อ ๒๙ การประเมินผลการศึกษาในรายวิชาต่างๆ ตามหลักสูตรแบ่งเป็นสองระบบ คือ

(๑) ระบบมีค่าระดับคะแนน แบ่งเป็นแปดระดับ ดังนี้

ระดับคะแนน	ความหมายของระดับคะแนน	ค่าระดับคะแนน
A	ดีเยี่ยม (Excellent)	๔.๐
B+	ดีมาก (Very Good)	๓.๕
B	ดี (Good)	๓.๐
C+	ดีพอใช้ (Fairly Good)	๒.๕
C	พอใช้ (Fair)	๒.๐
D+	อ่อน (Poor)	๑.๕
D	อ่อนมาก (Very Poor)	๑.๐
F	ตก (Fail)	๐.๐

ระบบนี้ใช้สำหรับการประเมินผลการศึกษาในรายวิชาที่เรียนตามหลักสูตร ระดับคะแนนที่ถือว่าสอบได้ ต้องไม่ต่ำกว่า “D”

นักศึกษาได้ระดับคะแนนรายวิชาบังคับเป็น “F” ต้องลงทะเบียนเรียนและเรียนใหม่มากกว่าจะสอบได้ และให้บันทึกลงในทะเบียนแสดงผลการเรียนด้วย

/สำหรับวิชา ...

สำหรับวิชาเลือก ถ้าได้ระดับคะแนน “F” จะลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้นซ้ำอีกหรือเลือกวิชาอื่นในหมวดวิชาเดียวกันหรือแขนงเดียวกันแทนได้ และให้บันทึกลงในทะเบียนแสดงผลการเรียนด้วย

การประเมินผลการศึกษาวิชาในกลุ่มฝึกประสบการณ์วิชาชีพ หรือกลุ่มฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ถ้าได้ระดับคะแนนต่ำกว่า “C” ถือว่าสอบตก นักศึกษาต้องลงทะเบียนเรียนใหม่ ถ้าได้ระดับคะแนนต่ำกว่า “C” เป็นครั้งที่สอง ถือว่าพ้นสภาพนักศึกษา

(๒) ระบบไม่มีค่าระดับคะแนน

(ก) การประเมินผลรายวิชาที่หลักสูตรบังคับให้เรียนเพิ่มโดยไม่ับหน่วยกิต กำหนดสัญลักษณ์ระดับการประเมินผล ดังนี้

ระดับการประเมินผล	ความหมายของระดับการประเมินผล
PD	ผ่านดีเยี่ยม (Pass With Distinction)
P	ผ่าน (Pass)
NP	ไม่ผ่าน (Not Pass)

รายวิชาที่ได้ระดับการประเมินผล “NP” นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนและเรียนใหม่จนกว่าจะผ่านการประเมินผล

(ข) การประเมินผลการทดสอบมาตรฐานความรู้ กำหนดระดับการประเมินผล ดังนี้

ระดับการประเมินผล	ความหมายของระดับการประเมินผล
Excellent	ดีเยี่ยม (Excellent)
Good	ดี (Good)
Fair	พอใช้ (Fair)
Fail	ตก (Fail)

ข้อ ๓๐ สัญลักษณ์อื่นในระดับการประเมินผล ดังนี้

(๑) ระดับการประเมินผล “Au” (Audit) ใช้สำหรับบันทึกรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนเพื่อร่วมฟัง โดยไม่ับหน่วยกิต

(๒) ระดับการประเมินผล “W” (Withdraw) ใช้สำหรับบันทึกรายวิชาที่มหาวิทยาลัยอนุมัติให้ยกเลิกวิชานั้นก่อนกำหนดการสอบปลายภาคไม่น้อยกว่าสิบสี่วันสำหรับภาคการศึกษาปกติ และในภาคการศึกษาฤดูร้อนไม่น้อยกว่าเจ็ดวัน และสำหรับรายวิชาที่นักศึกษาลาพักการศึกษาหรือถูกสั่งให้พักการศึกษา หลังจากลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษานั้นแล้ว

(๓) ระดับการประเมินผล “I” (Incomplete) ใช้สำหรับบันทึกรายวิชาที่นักศึกษายังปฏิบัติงานไม่เสร็จสมบูรณ์เมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษานั้น

/นักศึกษาที่ ...

นักศึกษาที่ได้รับผลการประเมินผล “I” ต้องดำเนินการขอรับการประเมินผลเพื่อเปลี่ยนระดับการประเมินผลให้แล้วเสร็จภายในภาคการศึกษาถัดไป หากนักศึกษายังทำงานไม่แล้วเสร็จตามกำหนด ให้ผู้สอนประเมินผลงานที่ค้างอยู่เป็นศูนย์ และประเมินผลการศึกษาจากคะแนนที่มีอยู่ หากผู้สอนไม่ส่งผลการศึกษาตามกำหนด มหาวิทยาลัยจะเปลี่ยนผลการศึกษาเป็น “F” เว้นแต่กรณีไม่ใช่ความบกพร่องของนักศึกษา มหาวิทยาลัยอาจขยายเวลาต่อไปได้

(๔) ระดับการประเมินผล “M” (Missing) ใช้สำหรับบันทึกรายวิชาที่นักศึกษาขาดสอบปลายภาค

กรณีนักศึกษาขาดสอบปลายภาคจะต้องยื่นคำร้องขอสอบภายในสิบสี่วันนับจากวันเปิดภาคการศึกษาของภาคการศึกษาถัดไป โดยได้รับความเห็นชอบและอนุมัติโดยอธิการบดีหรือผู้ซึ่งอธิการบดีมอบหมาย นักศึกษาที่ขาดสอบและไม่ยื่นคำร้องขอสอบตามกำหนดหรือยื่นคำร้องขอสอบแต่ไม่มาสอบตามที่มหาวิทยาลัยอนุมัติ ให้ผู้สอนปรับคะแนนปลายภาคเป็นศูนย์แล้วประเมินผลการศึกษาจากคะแนนที่มีอยู่ หากผู้สอนไม่ส่งผลการศึกษาตามกำหนด มหาวิทยาลัยจะเปลี่ยนผลการศึกษาเป็น “F”

ข้อ ๓๑ รายวิชาที่ได้รับการเทียบโอนผลการเรียนและเทียบโอนความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ ให้ได้ระดับการประเมินผล ดังนี้

(๑) รายวิชาที่ได้รับการเทียบโอนผลการเรียนจากการศึกษาในระบบให้ได้รับระดับการประเมินผล “P”

(๒) รายวิชาที่ได้รับการเทียบโอนความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ให้ได้รับระดับการประเมินผล ดังนี้

(ก) ระดับการประเมินผล “CS” (Credits Standardized Test) ใช้บันทึกกรณีได้หน่วยกิตจากการทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test)

(ข) ระดับการประเมินผล “CE” (Credits from Examination) ใช้บันทึกกรณีได้หน่วยกิตจากการทดสอบด้วยการสอบที่ไม่ใช่การทดสอบมาตรฐาน (Non-Standardized Test)

(ค) ระดับการประเมินผล “CT” (Credits from Training) ใช้บันทึกกรณีได้หน่วยกิตจากการประเมินผลการศึกษาหรือการอบรมที่จัดโดยหน่วยงานอื่นที่ไม่ใช่สถาบันอุดมศึกษา (Evaluation of Non-Sponsored Training)

(ง) ระดับการประเมินผล “CP” (Credits from Portfolio) ใช้บันทึกกรณีได้หน่วยกิตจากการเสนอแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio)

ข้อ ๓๒ การหาค่าระดับคะแนนเฉลี่ย (Grade Point Average : GPA)

ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคการศึกษาและค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมให้คำนวณเป็นเลขทศนิยมสองตำแหน่งโดยไม่ปัดเศษ เฉพาะรายวิชาที่มีค่าระดับคะแนนในข้อ ๒๔ (๑)

(๑) กรณีที่สอบตกและต้องเรียนซ้ำ ให้นับรวมจำนวนหน่วยกิตที่ไม่ผ่านการประเมินผลและเรียนซ้ำ เพื่อใช้เป็นตัวหาร

(๒) กรณีเรียนซ้ำรายวิชาที่ได้รับระดับคะแนนต่ำกว่า C การคำนวณค่าระดับคะแนนเฉลี่ยต้องคำนวณทั้งคะแนนเดิมและคะแนนใหม่ สำหรับรายวิชาที่เรียนซ้ำ

(๓) กรณีที่ลงทะเบียนเรียนวิชาซ้ำกับรายวิชาที่ได้รับการเทียบโอนผลการเรียนหรือการเทียบโอนความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ ให้นับหน่วยกิตเฉพาะรายวิชาที่ได้รับการเทียบโอนเท่านั้น รายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนซ้ำให้ตัดออก

ข้อ ๓๓ นักศึกษาที่ทุจริตหรือร่วมทุจริตในการสอบรายวิชาใดให้นักศึกษาผู้นั้นได้รับระดับคะแนน “F” หรือระดับการประเมินผล “NP” ในรายวิชานั้นแล้วแต่กรณี โดยให้มหาวิทยาลัยดำเนินการพิจารณาโทษตามระเบียบมหาวิทยาลัย

ข้อ ๓๔ ผู้ที่สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

- (๑) มีความประพฤติดี และเป็นไปตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- (๒) ไม่อยู่ระหว่างการถูกสอบสวนทางวินัยอย่างร้ายแรงตามระเบียบมหาวิทยาลัย
- (๓) สอบได้ในรายวิชาต่างๆ ครบตามหลักสูตรรวมทั้งรายวิชาที่สภามหาวิทยาลัย

กำหนด

- (๔) ได้ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่าสองจุดศูนย์ศูนย์
- (๕) มีระยะเวลาศึกษาตามหลักเกณฑ์ ดังนี้
- (ก) หลักสูตรปริญญาตรี (สี่ปี) สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อนหกภาคการศึกษา

ปกติ

- (ข) หลักสูตรปริญญาตรี (ห้าปี) สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อนแปดภาคการศึกษา

ปกติ

- (ค) หลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อนสี่ภาค

การศึกษาปกติ

- (๖) ต้องไม่มีพันธะด้านหนี้สินหรือทรัพย์สินใดๆ กับมหาวิทยาลัย

ข้อ ๓๕ นักศึกษาจะพ้นสภาพนักศึกษาในกรณีใดกรณีหนึ่ง ดังต่อไปนี้

- (๑) ตาย
- (๒) ลาออกหรือโอนไปยังสถาบันอุดมศึกษาอื่น
- (๓) ขาดคุณสมบัติของผู้สมัครเข้าเป็นนักศึกษา
- (๔) ทำผิดระเบียบมหาวิทยาลัยและมหาวิทยาลัยมีประกาศให้พ้นสภาพนักศึกษา
- (๕) ไม่รักษาสภาพนักศึกษา โดยไม่ขัดหรือแย้งกับมาตรา ๙ แห่งพระราชบัญญัติ

มหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. ๒๕๕๗

- (๖) เรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนดและได้รับอนุมัติให้สำเร็จการศึกษา

- (๗) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด และได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่าหนึ่งจุดแปดศูนย์

(๘) ได้ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่าหนึ่งจุดหกศูนย์ เมื่อสิ้นภาคการศึกษาปกติที่สองนับตั้งแต่วันเริ่มเข้าเรียน โดยไม่นับภาคการศึกษาที่ลาพักการศึกษา

(๙) ได้รับค่าระดับคะแนนต่ำกว่า “C” เป็นครั้งที่สอง ในรายวิชากลุ่มฝึกประสบการณ์วิชาชีพ หรือกลุ่มฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

- (๑๐) มีระยะเวลาศึกษาเกินหลักเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

- (ก) หลักสูตรปริญญาตรี (สี่ปี) ใช้เวลาศึกษาไม่เกินแปดปีการศึกษา
- (ข) หลักสูตรปริญญาตรี (ห้าปี) ใช้เวลาศึกษาไม่เกินสิบปีการศึกษา
- (ค) หลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) ใช้เวลาศึกษาไม่เกินสี่ปีการศึกษา

ข้อ ๓๖ เมื่อนักศึกษาลงทะเบียนเรียนได้หน่วยกิตครบตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแล้ว และได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่หนึ่งจุดแปดศูนย์แต่ไม่ถึงสองจุดศูนย์ศูนย์ ให้เลือกเรียนวิชาเพิ่มเติมเพื่อ

/ทำค่าระดับ ...

ทำค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมให้ถึงสองจุดศูนย์ศูนย์ ทั้งนี้ต้องอยู่ในระยะเวลาศึกษาไม่เกินหลักเกณฑ์ซึ่งระบุไว้ใน ข้อ ๓๕ (๑๐)

หมวด ๕

การรับรองผลการศึกษา การขอรับปริญญา การอนุมัติให้นักศึกษาสำเร็จการศึกษาและให้ปริญญา

ข้อ ๓๗ การรับรองผลการศึกษานักศึกษา ให้มหาวิทยาลัยรับรองผลการศึกษา

ข้อ ๓๘ ในภาคการศึกษาสุดท้ายที่นักศึกษาจะสำเร็จการศึกษา นักศึกษาจะต้องยื่นคำร้องขอสำเร็จการศึกษาโดยผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาภายในระยะเวลา ๒ เดือนนับจากวันเปิดภาคการศึกษานั้น

ข้อ ๓๙ การขอรับปริญญา ผู้มีสิทธิขอรับปริญญาต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไข ดังนี้

(๑) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรของมหาวิทยาลัยหรือหลักสูตรอื่นที่มหาวิทยาลัยเห็นชอบ และมีคุณสมบัติตามข้อ ๓๔

(๒) ไม่มีพันธะด้านหนี้สินใดๆ กับมหาวิทยาลัย

ข้อ ๔๐ การอนุมัติให้นักศึกษาสำเร็จการศึกษาและให้ปริญญา ให้มหาวิทยาลัยพิจารณาเสนอชื่อนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา และสมควรให้ปริญญาต่อสภาวิชาการพิจารณาให้ความเห็นชอบ และเสนอสภามหาวิทยาลัยพิจารณาอนุมัติให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษาตามหลักเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

(๑) ปริญญาบัณฑิต นักศึกษามีสิทธิได้รับปริญญาบัณฑิตต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตาม ข้อ ๓๔

(๒) ปริญญาบัณฑิตเกียรตินิยม นักศึกษาต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามข้อ ๓๔ และมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

(ก) เป็นนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี (สี่ปี) หรือปริญญาตรี (ห้าปี) ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่าสามจุดทศศูนย์ จะได้รับเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง กรณีที่นักศึกษาได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่าสามจุดสองห้าแต่ไม่ถึงสามจุดทศศูนย์ จะได้รับเกียรตินิยมอันดับสอง

นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมจากระดับอนุปริญญาหรือประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงหรือเทียบเท่าไม่น้อยกว่าสามจุดทศศูนย์จากสถาบันการศึกษาเดิม และเรียนครบตามหลักสูตรโดยได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมจากการศึกษาในมหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่าสามจุดทศศูนย์ จะได้รับเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง กรณีที่ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมจากระดับอนุปริญญาหรือประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงหรือเทียบเท่าไม่น้อยกว่าสามจุดสองห้าจากสถาบันการศึกษาเดิมและเรียนครบตามหลักสูตร โดยได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมจากการศึกษาในมหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่าสามจุดสองห้าแต่ไม่ถึงสามจุดทศศูนย์ จะได้รับเกียรตินิยมอันดับสอง

(ข) สอบได้ในรายวิชาใดๆ ได้ระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า “C” ตามระบบมีค่าระดับคะแนนหรือระดับการประเมินผลไม่ได้ “NP” ตามระบบไม่มีค่าระดับคะแนน

(ค) ระยะเวลาศึกษาให้พิจารณา ดังนี้

ในหลักสูตรปริญญาตรี (สี่ปี) นักศึกษามีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าภาคการศึกษาปกติ และไม่เกินแปดภาคการศึกษาปกติ

ในหลักสูตรปริญญาตรี (ห้าปี) นักศึกษามีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าแปดภาคการศึกษาปกติ และไม่เกินสิบภาคการศึกษาปกติ

/ในหลักสูตร ...

ในหลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) นักศึกษาภาคปกติมีเวลาเรียนไม่เกิน
สี่ภาคการศึกษาปกติ นักศึกษาภาคการศึกษาเพื่อปวงชนมีเวลาเรียนไม่เกินห้าภาคการศึกษาปกติ

(ง) ไม่มีรายวิชาใดๆ ที่ได้รับการเทียบโอนผลการเรียนหรือการเทียบโอน
ความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ตามข้อ ๓๑

(จ) นักศึกษาที่มหาวิทยาลัยจัดให้ลงทะเบียนเรียนและเรียนใน
ภาคการศึกษาฤดูร้อนไม่นับเป็นภาคการศึกษาปกติ และไม่เสียสิทธิในการได้รับปริญญาบัณฑิตกิตติมศักดิ์

บทเฉพาะกาล

ข้อ ๔๑ นักศึกษาของมหาวิทยาลัยที่เข้าศึกษาก่อนข้อบังคับนี้มีผลใช้บังคับหรือก่อน
ปีการศึกษา ๒๕๖๐ ให้ปฏิบัติตามข้อบังคับหรือระเบียบที่ใช้บังคับอยู่ก่อนวันที่บังคับนี้ใช้บังคับไปจนกว่า
จะสำเร็จการศึกษา

ประกาศ ณ วันที่ ๒๔ เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๐



(นายสุวัจน์ ลิปตพัลลภ)

นายกสภามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ว่าด้วยการจัดการศึกษาระบบคลังหน่วยกิต พ.ศ.2564



ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
ว่าด้วย การจัดการศึกษาระบบคลังหน่วยกิต
พ.ศ. ๒๕๖๔

ตามที่ได้มีประกาศกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เรื่อง แนวทางการดำเนินงานระบบคลังหน่วยกิตระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๒ และประกาศกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เรื่อง แนวทางการดำเนินงานระบบคลังหน่วยกิตระดับอุดมศึกษา (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๖๓ เพื่อส่งเสริม สนับสนุน ให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ตลอดชีวิต สามารถสะสมผลการเรียน และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ได้รับจากการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ การศึกษาตามอัธยาศัย และจากประสบการณ์บุคคลไว้ในคลังหน่วยกิต

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๘ (๒) และมาตรา ๕๗ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. ๒๕๔๗ และมติสภามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาในการประชุมครั้งที่ ๒/๒๕๖๔ เมื่อวันที่ ๑๙ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๔ จึงออกข้อบังคับไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ว่าด้วย การจัดการศึกษาระบบคลังหน่วยกิต พ.ศ. ๒๕๖๔”

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศเป็นต้นไป

ข้อ ๓ ในข้อบังคับนี้

“มหาวิทยาลัย” หมายความว่า มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

“สภามหาวิทยาลัย” หมายความว่า สภามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

“สภาวิชาการ” หมายความว่า สภาวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

“อธิการบดี” หมายความว่า อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

“นักศึกษา” หมายความว่า นักศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

“นักศึกษาสะสมหน่วยกิต” หมายความว่า นักศึกษาหรือบุคคลที่ลงทะเบียนเรียนและศึกษาเป็นรายวิชา เพื่อสะสมหน่วยกิตในหลักสูตรระยะสั้น หลักสูตรฝึกอบรม หรือหลักสูตรระยะยาวในระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัย

“การศึกษาในระบบ” หมายความว่า การศึกษาที่กำหนดจุดมุ่งหมาย วิธีการศึกษา หลักสูตร ระยะเวลาของการศึกษา และการวัดผลประเมินผล ซึ่งเป็นเงื่อนไขของการสำเร็จการศึกษาที่แน่นอน

/ “การศึกษา ...

“การศึกษานอกระบบ” หมายความว่า การศึกษาที่มีความยืดหยุ่นในการกำหนด จุดมุ่งหมาย รูปแบบวิธีการจัดการศึกษา ระยะเวลาของการศึกษา และการวัดผลประเมินผล ซึ่งเป็นไปตาม เงื่อนไขสำคัญของการสำเร็จการศึกษา โดยเนื้อหาและหลักสูตรจะต้องมีความเหมาะสมสอดคล้องกับสภาพ ปัญหา และความต้องการของบุคคลแต่ละกลุ่ม

“การศึกษาตามอัธยาศัย” หมายความว่า การศึกษาที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตาม ความสนใจ ศักยภาพ ความพร้อม และโอกาสในการศึกษา โดยศึกษาจากบุคคล ประสบการณ์ สังคม สภาพแวดล้อม สื่อหรือแหล่งความรู้อื่น ๆ

“ระบบคลังหน่วยกิต” หมายความว่า ระบบและกลไกในการเทียบโอนความรู้ ความสามารถ และหรือสมรรถนะที่ได้จากการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ การศึกษาตามอัธยาศัย และจากประสบการณ์บุคคล มาเก็บสะสมไว้ในคลังหน่วยกิตของมหาวิทยาลัย

“คลังหน่วยกิต” หมายความว่า ระบบทะเบียนสะสมหน่วยกิตสำหรับนักศึกษาสะสม หน่วยกิตที่เข้าศึกษา รายวิชาต่าง ๆ ในหลักสูตรระยะสั้น หลักสูตรฝึกอบรม หรือหลักสูตรระยะยาวในระดับ ปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยที่จัดไว้สำหรับการจัดการศึกษา และที่ได้จากการเทียบโอนในระบบคลังหน่วยกิต โดยจัดให้มีหลักฐานการสะสมหน่วยกิต อาทิ สมุดสะสมหน่วยกิต แฟ้มสะสมผลงานแบบอิเล็กทรอนิกส์ ออนไลน์ และฝากในคลังหน่วยกิตของมหาวิทยาลัย

“ผลการเรียน” หมายความว่า ความรู้ ทักษะ และเจตคติ ที่เกิดจากการศึกษาในระบบ ซึ่งสามารถแสดงในรูปของคะแนนตัวอักษร หรือแต้มระดับคะแนนที่นำมาคิดคะแนนผลการเรียนหรือคำนวณ แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมได้

“การเทียบโอนผลการเรียน” หมายความว่า การเทียบโอนหน่วยกิตของรายวิชาที่เคย ศึกษามาแล้วในหลักสูตรของมหาวิทยาลัย หรือจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น หรือจากคลังหน่วยกิตเพื่อใช้นับ หน่วยกิตเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรของมหาวิทยาลัย

“การเทียบโอนความรู้ ทักษะ และประสบการณ์” หมายความว่า การเทียบโอนความรู้ ทักษะ และประสบการณ์จากการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ การศึกษาตามอัธยาศัย และจาก ประสบการณ์บุคคล เพื่อนับหน่วยกิตเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๔ การสะสมหน่วยกิตในคลังหน่วยกิตของมหาวิทยาลัย สามารถดำเนินการในรูปแบบ ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

(๑) การเรียนรายวิชาหรือหลักสูตรต่าง ๆ ที่จัดการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรี จากสถาบันอุดมศึกษาที่ได้รับการรับทราบการจัดการเรียนการสอนในระบบคลังหน่วยกิต จากคณะกรรมการ การอุดมศึกษา หรือหน่วยงานของรัฐที่มีอำนาจตามกฎหมายรับรอง

(๒) การลงทะเบียนเรียน และศึกษาเป็นรายวิชาเพื่อสะสมหน่วยกิตจากหลักสูตร ระยะสั้น หรือหลักสูตรฝึกอบรมของมหาวิทยาลัยที่ดำเนินการตามระบบคลังหน่วยกิต

(๓) การเทียบโอนผลการเรียน ตามระเบียบมหาวิทยาลัย ว่าด้วย การโอนผลการเรียน การเทียบโอนผลการเรียน และการเทียบโอนความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ เข้าสู่การศึกษาในระบบของ มหาวิทยาลัย

ข้อ ๕ ระบบคลังหน่วยกิตของมหาวิทยาลัย มีหลักเกณฑ์และวิธีดำเนินการ ดังต่อไปนี้

(๑) หลักสูตรระยะยาวในระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยที่จะจัดการศึกษาตามระบบคลังหน่วยกิต ต้องผ่านความเห็นชอบจากสภาวิชาการ และสภามหาวิทยาลัย และแจ้งให้คณะกรรมการการอุดมศึกษาพิจารณารับทราบหลักสูตร และกรณีเป็นหลักสูตรที่มีองค์กรวิชาชีพ ต้องเป็นหลักสูตรที่องค์กรวิชาชีพนั้น ๆ ให้การรับรองแล้ว และหากนำมาจัดการศึกษาตามระบบคลังหน่วยกิตต้องแจ้งให้องค์กรวิชาชีพรับทราบอีกครั้งหนึ่ง

(๒) หลักสูตรระยะสั้น หรือหลักสูตรฝึกอบรมของมหาวิทยาลัยที่จะจัดการศึกษาตามระบบคลังหน่วยกิต ต้องเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา และผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการที่สภาวิชาการแต่งตั้ง

รายวิชาในหลักสูตรระยะสั้น หรือหลักสูตรฝึกอบรมที่ต้องการเพิ่มพูนความรู้ แต่ ไม่ต้องการคุณวุฒิการศึกษาในหลักสูตรระยะยาวระดับปริญญาตรีต้องมีลักษณะอิงสมรรถนะ มีจำนวนชั่วโมงในการเรียนที่สามารถเทียบเป็นหน่วยกิตได้ และมีการวัดและประเมินผลการศึกษา เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัย ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี เพื่อประโยชน์ในการเทียบโอนผลการเรียนเข้าสู่การศึกษาในระบบของมหาวิทยาลัย

(๓) นักศึกษาสะสมหน่วยกิต สามารถเทียบโอนผลการเรียน ตามระเบียบมหาวิทยาลัย ว่าด้วย การโอนผลการเรียน การเทียบโอนผลการเรียน และการเทียบโอนความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ เข้าสู่การศึกษาในระบบของมหาวิทยาลัย

(๔) นักศึกษาสะสมหน่วยกิต สามารถลงทะเบียนเรียน และศึกษาเป็นรายวิชา เพื่อสะสมหน่วยกิตในหลักสูตรระยะสั้น หลักสูตรฝึกอบรม หรือหลักสูตรระยะยาวในระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยได้ โดยไม่จำกัดอายุ คุณวุฒิของผู้เรียน และไม่จำกัดระยะเวลาในการสะสม และระยะเวลาในการศึกษา

(๕) บุคคลที่จะเข้าศึกษาในรายวิชาต่าง ๆ จากหลักสูตรระยะยาวในระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยที่ดำเนินการตามระบบคลังหน่วยกิต ต้องเข้ารับการประเมินสมรรถนะเพื่อแสดงถึงองค์ความรู้ที่สามารถเข้าศึกษาได้ในระดับปริญญาตรีในสาขานั้น ๆ โดยหลักเกณฑ์และวิธีการประเมินสมรรถนะให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

(๖) อัตราค่าธรรมเนียมการศึกษาของนักศึกษาสะสมหน่วยกิต ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๖ นักศึกษาสะสมหน่วยกิต ต้องมีคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังต่อไปนี้

(๑) บุคคลที่ไม่มีสถานภาพเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัย ที่ต้องการเพิ่มพูนความรู้ โดยเข้าศึกษาในรายวิชาต่าง ๆ ในหลักสูตรระยะสั้น หลักสูตรฝึกอบรม หรือหลักสูตรระยะยาวในระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัย

(๒) บุคคลที่มีสถานภาพเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัย

๔

ข้อ ๗ ให้สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียนเป็นหน่วยงานรับผิดชอบการดำเนินงานระบบคลังหน่วยกิต ดังต่อไปนี้

(๑) รวบรวมหลักสูตรระยะสั้น หรือหลักสูตรฝึกอบรมที่ประสงค์จะดำเนินการระบบคลังหน่วยกิต เสนอให้คณะกรรมการที่สภาวิชาการแต่งตั้งพิจารณาให้ความเห็นชอบ

(๒) รับสมัครนักศึกษาสะสมหน่วยกิต

(๓) กำหนดแผนการเรียน รายวิชาเรียน ตารางเรียน และจำนวนผู้เรียน

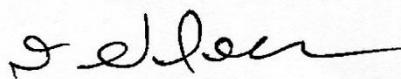
(๔) การบันทึกทะเบียนผลการเรียน และการสะสมหน่วยกิต

(๕) การเทียบโอนผลการเรียนเข้าสู่การศึกษาในระบบของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๘ ให้อธิการบดีรักษาการตามข้อบังคับนี้ และให้มีอำนาจในการออกระเบียบ ประกาศ หรือคำสั่ง เพื่อปฏิบัติตามข้อบังคับนี้

ในกรณีมีปัญหาเกี่ยวกับการปฏิบัติตามข้อบังคับนี้ ให้อธิการบดีมีอำนาจตีความและวินิจฉัยปัญหา คำวินิจฉัยดังกล่าวให้ถือเป็นที่สุด

ประกาศ ณ วันที่ ๑๙ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๔



(นายสุวัจน์ ลิปตพัลลภ)

นายกสภามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

ภาคผนวก ง

หลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา