

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 ปรับปรุงจากหลักสูตรปรับปรุงสาขาฟิสิกส์ประยุกต์ พ.ศ. 2555
เปิดสอนในภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2560

คณะทำงานกลั่นกรองหลักสูตรและงานด้านวิชาการ

ในการประชุมครั้งที่ 6/2560 เมื่อวันที่ 24 เมษายน 2560

สภาวิชาการอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรในการประชุม

ในการประชุมครั้งที่ 7/2560 เมื่อวันที่ 4 กรกฎาคม 2560

สภาสถาบันอนุมัติ / เห็นชอบหลักสูตรในการประชุม

ในการประชุมครั้งที่ 236(11/2560) เมื่อวันที่ 30 กรกฎาคม 2560

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ
ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2552 ในปีการศึกษา 2562

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

1. บุคลากรทางการศึกษา
2. นักวิทยาศาสตร์ประจำสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา หรือสถาบันวิจัย
3. นักวิจัยประจำหน่วยวิจัยและพัฒนาของหน่วยงานเอกชน หรือโรงงานอุตสาหกรรม
4. พนักงานรัฐวิสาหกิจ
5. พนักงานบริษัทเอกชน
6. ผู้ประกอบการ

9. ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์/ ปีการศึกษา	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้
1	นางสาวฉันทนา พันธุ์เหล็ก	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เทคโนโลยีพลังงาน ฟิสิกส์ประยุกต์ ฟิสิกส์	ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย	2551	6-12	6-12
					มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2547		
					มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2544		
2	นายบัณฑิต เวียงมูล	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เทคโนโลยีพลังงาน เทคโนโลยีพลังงาน ฟิสิกส์	ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย	2557	6-12	6-12
					ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย	2539		
					มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2535		
3	นายศราวุฒิ เกื่อนถ้ำ	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Materials Science ฟิสิกส์ ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2549	6-12	6-12
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2541		
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2530		
4	นายสมชาย เจียจิตต์สวัสดิ์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	D.Eng วท.ม. วท.บ.	Mechanical Engineering เทคโนโลยีพลังงาน ฟิสิกส์	U.Massachusetts Lowell	สหรัฐอเมริกา	2551	6-12	6-12
					ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย	2542		
					มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2540		
5	นางสาวศศิพร ประเสริฐपालิฉัตร	อาจารย์	Ph.D. วท.บ.	Materials Science ฟิสิกส์	Oregon State University	สหรัฐอเมริกา	2558	6-12	6-12
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2551		

10. สถานที่และอุปกรณ์การจัดการเรียนการสอน

10.1 สถานที่

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลกและคณะอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ภายในมหาวิทยาลัย

10.2 อุปกรณ์การสอน

อุปกรณ์การศึกษาของภาควิชา และหน่วยงานต่างๆ ในมหาวิทยาลัยอุปกรณ์ที่ได้จากงบประมาณตาม แผนพัฒนามหาวิทยาลัย และที่จะจัดหาเพิ่มในอนาคต

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ตามที่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560 - 2564) ที่กล่าวถึงเป้าหมายการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม เพิ่มสัดส่วนค่าใช้จ่ายการลงทุนเพื่อการวิจัยและพัฒนาสู่ร้อยละ 1.5 ของ GDP และมีสัดส่วนการลงทุนวิจัยและพัฒนาของภาคเอกชนต่อภาครัฐเป็น 70:30 โดยมีแนวทางในการพัฒนาคือเร่งส่งเสริมให้เกิดสังคมนวัตกรรม และผลักดันงานวิจัยสู่การใช้ประโยชน์โดยเสริมสร้างนวัตกรรม ภาคธุรกิจพัฒนานวัตกรรมภาครัฐและภาคสังคมตลอดจนผลักดันงานวิจัยสู่นวัตกรรมเพื่อให้เกิดประโยชน์คุ้มค่า พัฒนาสถานะแวดล้อมของการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม ตลอดจนมีการเพิ่มจำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาเป็น 25 คนต่อประชากร 10,000 คน โดยมีแนวนโยบายส่งเสริมการพัฒนาด้วยการ เร่งการผลิตบุคลากรสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้พอเพียงและสอดคล้องกับความต้องการในอนาคต เร่งสร้างนักวิจัยมืออาชีพและพัฒนาศักยภาพนักวิจัยให้มีทั้งความรู้และความเข้าใจในเทคโนโลยี อีกทั้งพัฒนาเส้นทางความก้าวหน้าในสายอาชีพของบุคลากรวิจัยทั้งในหน่วยงานภาครัฐและเอกชน ทั้งนี้เพื่อดึงดูดบุคลากรผู้เชี่ยวชาญ นักวิจัย และนักวิทยาศาสตร์ในต่างประเทศ ให้มาทำงานในประเทศไทยโดยการส่งเสริมระบบการเรียนการสอนที่เชื่อมโยงระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ อีกทั้งส่งเสริมการเรียนรู้สู่การเป็นผู้ประกอบการและพัฒนาตลาดรองรับงานสำหรับบุคลากรวิจัยด้วยเหตุผลข้างต้นเป็นเหตุให้ความต้องการแรงงานในอนาคตสูงมากยิ่งขึ้นรวมถึงบุคลากรในสถาบันการศึกษา ตลอดจนการวิจัยต้องการพัฒนาให้เป็นผู้มีความรู้ความสามารถขั้นสูง ซึ่งการศึกษาเป็นกลไกหลักในการพัฒนาประเทศทั้งด้านเศรษฐกิจ และสังคม

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบันนี้ได้มีการก้าวไปอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้สถานะเศรษฐกิจ และสังคมตลอดจน การดำรงชีวิตของมนุษย์ได้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมากมาจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ทำให้เกิดการแข่งขันทางด้านเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมระหว่างประเทศต่างๆ ดังนั้นการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการพัฒนาประเทศ ซึ่งการพัฒนากำลังคนทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก็เป็นอีกยุทธศาสตร์ในการพัฒนาประเทศให้ก้าวทันนานาอารยะประเทศ

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนฟิสิกส์ประยุกต์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยทำการปรับปรุงหลักสูตรในรายวิชาต่าง ๆ เพื่อให้มีความทันต่อความก้าวหน้าเทคโนโลยี และปรับปรุงรายวิชาในหมวดวิชาบังคับ และวิชาเลือก ให้มีความทันสมัยมากยิ่งขึ้น ตลอดจนเพื่อเป็นการปูพื้นฐานให้แก่บัณฑิตให้รู้จัก คิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อใช้ในการนำใช้เป็นฐานในการพัฒนาตนเอง ตลอดจนส่งเสริมให้นิสิตได้ใช้ความรู้ที่ได้จากเนื้อหา รายวิชา เพื่อพัฒนานวัตกรรมทางฟิสิกส์ประยุกต์ ให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลง และสอดคล้องกับ แนวทางในการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจของประเทศและระดับนานาชาติ ตลอดจนส่งเสริมให้บัณฑิตมีความคิด สร้างสรรค์นวัตกรรม เพื่อใช้ในการบูรณาการในการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

ภารกิจหลักของมหาวิทยาลัยที่สำคัญในการผลิตบัณฑิต คือ สร้างและพัฒนาองค์ความรู้ นวัตกรรม บริการ วิชาการแก่สังคม และทำนุบำรุงศิลปและวัฒนธรรม มี 4 ด้าน คือ

- 12.2.1 การเรียนการสอนมีการเชื่อมโยงความรู้กับปัญหาและงาน เน้นภาคปฏิบัติ ให้ผู้เรียนรู้จัก ค้นคว้าหาความรู้ ฝึกการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อให้มีความสามารถในการแก้ปัญหา สร้างสรรค์ คิดนวัตกรรม รู้จักสร้างงานและพึ่งพาตนเอง ให้บัณฑิตเป็นผู้ที่ได้รับการพัฒนา ให้ถูกต้องตรงตาม ตามความต้องการของตนเอง มีความสุขพึงพอใจ สร้างปัญญาแห่งความเป็นบัณฑิต สร้างกระบวนการเรียนรู้ การหาปัญหา การสร้างสรรค์ความรู้และวิธีการที่ทำให้ดี ทำให้สมบูรณ์ พัฒนาความรู้ความสามารถในวิชาการและวิชาชีพอย่างเต็มที่
- 12.2.2 การวิจัยสร้างบัณฑิตอัจฉริยะ สร้างงานวิจัยและงานวิชาการที่มีคุณภาพ ในศาสตร์สาขา ฟิสิกส์ประยุกต์ แสวงหาความจริง โดยใช้ระเบียบวิธีปรัชญาและวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ สร้างผลผลิตที่เป็นงานวิจัย องค์ความรู้และนวัตกรรม โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องในท้องถิ่นและ ประเทศ
- 12.2.3 การบริการวิชาการแก่สังคมสามารถนำความรู้ไปสู่สังคม ตามความต้องการของสังคม พัฒนา สังคม ขณะเดียวกันก็เรียนรู้จากสังคม นอกจากนี้ยังต้องมีบทบาทสำคัญในการตอบสนอง ชี้นำ เตือนภัยและแก้ปัญหาให้กับสังคม
- 12.2.4 การทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมให้บัณฑิต มีความรู้ความสามารถอันเป็นเครื่องมือในการ ประกอบอาชีพ สร้างความเป็นบัณฑิตทั้งด้านจิตใจ ด้านปัญญา และด้านความสามารถทาง วิชาชีพ อันนำไปสู่การมีความสัมพันธ์ที่ดีในสังคม มีวัฒนธรรมและวิถีชีวิตอันดีงามและเกื้อ กูลต่อธรรมชาติสิ่งแวดล้อม

13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

- กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไป (กองศึกษาทั่วไป)

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ ได้กำหนดให้มีรายวิชาในหมวดศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต ซึ่งบริหารจัดการโดยกองศึกษาทั่วไป ภายใต้ความร่วมมือกับคณะและสาขาวิชาต่างๆ ในมหาวิทยาลัย

- กลุ่มวิชาภาษาอังกฤษ (คณะมนุษยศาสตร์)

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ ได้กำหนดให้มีรายวิชาภาษาอังกฤษ ซึ่งจะต้องจัดให้มีการเรียนในทุกภาคการศึกษาของ 3 ปีแรก เพื่อให้บัณฑิตมีทักษะทางภาษาอังกฤษที่ดี

- กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ (คณะวิทยาศาสตร์)

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ ได้กำหนดให้มีรายวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นพื้นฐานของวิชาเฉพาะด้านต่อไป

13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่นิสิต/นิสิตจากคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

ไม่มี

13.3 การบริหารจัดการ

การบริหารการเรียนการสอนร่วมกับหลักสูตรอื่น มิได้กำหนดเฉพาะหรือเจาะจงกับคณะใด แต่ขึ้นอยู่กับความจำเป็นของหลักสูตรอื่น และถ้ามี จะมีการเรียนและประเมินผลเป็นปกติ ส่วนการคิดภาระงานให้แก่หลักสูตรใช้หลักเกณฑ์ตามระเบียบของมหาวิทยาลัยการเรียนการสอนที่ต้องพึ่งพาคณะอื่น เช่น วิชาศึกษาทั่วไป วิชาภาษาต่างประเทศ วิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์จะดำเนินการโดย ให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประสานงานกับอาจารย์ผู้แทนจากภาควิชาอื่นๆในคณะที่เกี่ยวข้องในการจัดการด้านเนื้อหาสาระของวิชา การจัดการตารางเวลาเรียนและสอบ การจัดกลุ่มนิสิตตามระดับพื้นฐานความรู้

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญาของหลักสูตร

มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตให้สามารถบูรณาการศาสตร์ทางฟิสิกส์ กับการประยุกต์ใช้ โดยมี พื้นฐานทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับ สาขาอิเล็กทรอนิกส์ พลังงาน และวัสดุศาสตร์ฟิสิกส์ เพื่อสังเคราะห์ให้เกิดองค์ความรู้ และนวัตกรรมใหม่ ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน

1.2 ความสำคัญของหลักสูตร

เพื่อสร้างบัณฑิตให้เป็นนักปฏิบัติการ ที่มีความคิดในการสร้างสรรค์นวัตกรรม และสังเคราะห์องค์ความรู้ที่เกิดจากการประยุกต์ใช้ศาสตร์ทาง อิเล็กทรอนิกส์ พลังงาน และวัสดุศาสตร์ เพื่อให้สอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม ของประเทศอย่างยั่งยืน โดยการสร้างองค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัยทางฟิสิกส์ ร่วมกับศาสตร์ทางพลังงาน อิเล็กทรอนิกส์ และวัสดุศาสตร์ รวมถึงนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ดังกล่าว ตลอดจนสร้างความสามารถในการศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง การทำงานร่วมกับผู้อื่น เป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรมตามนโยบายของมหาวิทยาลัย

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีคุณลักษณะดังนี้

1. มีความรู้ความสามารถพื้นฐานทางด้านวัสดุศาสตร์ อิเล็กทรอนิกส์ และพลังงานที่สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. มีความชำนาญในการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางด้านฟิสิกส์ประยุกต์ที่เป็นพื้นฐานในการปฏิบัติงานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและเป็นพื้นฐานในการศึกษาขั้นสูง
3. เป็นผู้นำทางการวิจัยด้านฟิสิกส์ประยุกต์
4. เป็นนักฟิสิกส์ประยุกต์ที่ปฏิบัติงานได้จริงในการสร้างเครื่องมือทางฟิสิกส์ ที่ตอบสนองความต้องการของประเทศ เพื่อพัฒนาให้ประเทศสามารถพึ่งพาตนเองได้
5. เพื่อปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม และอุดมการณ์ของนักวิทยาศาสตร์ ให้เป็นพลเมืองที่ดีของประเทศชาติ

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนพัฒนาที่กำหนดไว้นี้จัดทำให้สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และเป็นไปตามนโยบายและแผนกลยุทธ์ของมหาวิทยาลัยนเรศวรในช่วงปี พ.ศ. 2551-2565 แผนนี้คาดว่าจะดำเนินการให้แล้วเสร็จครบถ้วนภายในรอบการศึกษา 5 ปี

แผนพัฒนา	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
พัฒนาระบบและกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้บัณฑิตมีอัตตลักษณ์ เก่งงาน เก่งคน เก่งคิด เก่งครองชีวิต และเก่งพิชิตปัญหา เป็นที่ต้องการของแหล่งจ้างงานระดับแนวหน้าของประเทศ (Demand Based Competency) และได้รับค่าจ้างในอัตราจ้างที่สูงกว่าเกณฑ์เฉลี่ย	<p>1.มหาวิทยาลัยพัฒนาปัจจัยพื้นฐานที่จำเป็นต่อการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพซึ่งหลักสูตรจะนำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพนิสิต เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - สร้างวัฒนธรรมองค์กรสู่ Knowledge Based Society ด้วยจิตสำนึกของความใฝ่รู้ใฝ่เรียน - ให้นิสิตสามารถพัฒนาภาษาอังกฤษด้วยตนเองด้วยระบบ e-Learning ซึ่งสถานพัฒนาวิชาการด้านภาษา(Language Center)จะเป็นหน่วยสนับสนุน - จัดให้มีการแลกเปลี่ยนทักษะโครงการฝึกอบรมโครงการศึกษาดูงานแก่คณาจารย์เพื่อปรับระบบการเรียนการสอนที่เน้นนิสิตเป็นศูนย์กลางและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน กระบวนการเรียนรู้ที่ยึดหลักให้เห็น ให้คิด ให้ค้นหา หลักการ (ทฤษฎี) และให้ปฏิบัติ - จัดให้มีการสอนภาษาอังกฤษสำหรับวิชาชีพโดยเน้นการพูดและฟังภาคเรียนละ 1 หน่วยกิตต่อเนื่องกันไปจนครบจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในหลักสูตร เช่น วิชาภาษาอังกฤษสำหรับวิชาชีพ 3 หน่วยกิต ก็จะมีการจัดการเรียนการสอนภาคเรียนละ 1 หน่วยกิต ต่อเนื่องกัน 3 ภาคการศึกษาโดยเน้น การพูดและการฟังโดยระบุหน่วยกิตดังนี้ 1(0-2-1) 	<p>1.มีเอกสาร มคอ. 2,3 และ 5 ที่สมบูรณ์</p> <p>2.มีแผนการสอนในรูปแบบของ มคอ. 3 และ 4 ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง</p> <p>3.ร้อยละของจำนวนรายวิชาเฉพาะทั้งหมดที่เปิดสอนในหลักสูตร มีการเชิญวิทยากรจากภาคธุรกิจเอกชน/ภาครัฐ มาบรรยายอย่างน้อยวิชาละ 1 ครั้ง</p> <p>*4.นิสิต จะ ต้องมีการฝึกงานหรือสหกิจศึกษา (ดูจาก มคอ. 4)</p> <p>5.ร้อยละของรายวิชาที่มี Tutorial</p> <p>*6 .มี Tutorial เพื่อเตรียมการสอบขั้นทะเบียนใบประกอบวิชาชีพ</p> <p>*7.ร้อยละของบัณฑิตที่สอบได้ใบประกอบวิชาชีพจากการสอบครั้งแรก</p>

แผนพัฒนา	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
	<ul style="list-style-type: none"> - มีวิทยากรจากภาคธุรกิจเอกชน/ภาครัฐมาบรรยายในรายวิชาเฉพาะทุกรายวิชา ไม่น้อยกว่า 1 ครั้ง - ออกแบบหลักสูตรให้สร้างนิสิตเป็นนักปฏิบัติ โดยส่งเสริมให้นิสิตสร้างผลงานวิจัย หรือสร้างนวัตกรรม พร้อมทั้งเผยแพร่ผลงานวิจัยในระดับมหาวิทยาลัย ระดับชาติ และระดับนานาชาติ ตลอดจนสร้างนวัตกรรม เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของท้องถิ่น และประเทศ - จัดให้มีห้องปฏิบัติการที่พร้อมในการปฏิรูประบบการเรียนรู้ด้วยหลักความคิด ปฏิบัติการเพื่อให้เห็นให้คิด และได้ทำแล้วจึงสอนให้เข้าใจถึงเหตุผลโดยใช้อองค์ความรู้และทฤษฎี - มีระบบ Co-operative Education 	<p>8.มี มคอ. 3 คู่กับ มคอ. 5 ทุกรายวิชา</p> <p>9. ร้อยละของนิสิตที่ทำ วิทยานิพนธ์ระดับปริญญา ตรี (6-9 หน่วยกิต)</p> <p>10. ร้อยละของนิสิตที่ นำเสนอผลงานวิจัยใน ระดับชาติ และนานาชาติ</p> <p>11. ร้อยละของนวัตกรรม ของ นิสิต ที่ ได้รับ การ เผยแพร่ และ นำไป ใช้ ประโยชน์</p> <p>10.ร้อยละของนิสิตที่สอบ ภาษาอังกฤษครั้งแรกผ่าน ตามหลักเกณฑ์ที่ มหาวิทยาลัยกำหนด</p> <p>12.ร้อยละของนิสิตที่สอบ เทคโนโลยีสารสนเทศครั้ง แรกผ่านตามหลักเกณฑ์ที่ มหาวิทยาลัยกำหนด</p> <p>13. ร้อยละของนิสิตที่มี งานทำ/ประกอบอาชีพ อิสระภายใน 1 ปี</p> <p>14.ค่าเฉลี่ยของอัตรา เงินเดือนของนิสิตสูงกว่า อัตราเงินเดือนที่ ก.พ. กำหนด</p>

แผนพัฒนา	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
	<p>2.พัฒนากระบวนการเรียนรู้ตามหลักสูตรคู่คุณภาพโดยมุ่งผลที่บัณฑิตมีความสามารถในการประยุกต์และบูรณาการความรู้โดยรวม มาใช้ในการปฏิบัติงานตามวิชาชีพ โดย</p> <ul style="list-style-type: none"> - จัดให้มีการปรับปรุงหลักสูตรไปสู่ Problem Based Learning/Topic Based Learning แทน Content Based Learning - จัดให้มีการปฏิรูประบบการเรียนภาษาต่างประเทศอย่างจริงจังโดยเร่งรัดให้มีห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีสื่อสารที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตลอดเวลา - จัดให้มีระบบ Tutorial ในทุกรายวิชาและมีการจัดการให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล - ให้นิสิตทำวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีทุกคน - ให้อาจารย์และนิสิตได้มีกิจกรรมร่วมกัน - คณาจารย์มีการประเมินผลการสอนที่เอื้อต่อระบบ PDCA เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการสอนโดยตนเอง <p>3.พัฒนาระบบการประเมินผลการศึกษาที่ชี้วัดระดับขีดความสามารถของบัณฑิต (Competency Based Assessment) โดย</p> <ul style="list-style-type: none"> - จัดให้มีระบบ วัดความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษและเทคโนโลยีการสื่อสาร 	

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ระบบทวิภาค

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มี

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มีการเทียบเคียงหน่วยกิต

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน – เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

2.1.1 ระยะเวลาการศึกษา

ภาคการศึกษาต้น ตั้งแต่เดือนสิงหาคม ถึง ธันวาคม

ภาคการศึกษาปลาย ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง พฤษภาคม

ภาคฤดูร้อน ไม่มี

ระยะเวลาการศึกษาตามหลักสูตร 4 ปีการศึกษาและอย่างมากไม่เกิน 8 ปีการศึกษา เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559 (ภาคผนวก เอกสารแนบหมายเลข8)

2.1.2 การลงทะเบียน

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559 (ภาคผนวก เอกสารแนบหมายเลข8)

2.1.3 การวัดผลและการสำเร็จการศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559 (ภาคผนวก เอกสารแนบหมายเลข8)

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

2.2.1 สำเร็จชั้นประถมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่าซึ่งกระทรวงศึกษาธิการให้การรับรอง

2.2.2 สำเร็จการศึกษาระดับอนุปริญญาหรือเทียบเท่าหรือระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่าจากสถาบันการศึกษาชั้นสูงทั้งในประเทศหรือต่างประเทศ ซึ่งสภามหาวิทยาลัยรับรอง

2.2.3 เป็นผู้ที่มิร่างกายแข็งแรง และไม่เป็นโรคติดต่อร้ายแรงอันเป็นอุปสรรคต่อการศึกษา

2.2.4 ไม่เคยต้องโทษตามคำพิพากษาของศาลถึงที่สุดให้จำคุก เว้นแต่ความผิดที่กระทำโดยประมาท หรือความผิดลหุโทษ

2.2.5 ไม่เคยถูกคัดชื่อออก หรือถูกไล่ออกจากสถาบันการศึกษาใด ๆ เพราะความผิดทางความประพฤติ

2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

- นิสิตมีความรู้พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในระดับที่แตกต่างกัน
- นิสิตมีความรู้และทักษะทางด้านภาษาไม่มากเท่าที่ควร
- นิสิตมีความเข้าใจต่อกฎเกณฑ์ ระเบียบในการเรียนระดับมหาวิทยาลัยน้อย

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

- จัดการสอนเสริมในรายวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
- จัดให้มีการสอนเสริมวิชาทักษะทางด้านภาษาให้แก่นิสิต
- แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการเพื่อให้คำปรึกษาแก่นิสิต
-

2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนิสิต	จำนวนนิสิตแต่ละปีการศึกษา				
	2560	2561	2562	2563	2564
ชั้นปีที่ 1	60	60	60	60	60
ชั้นปีที่ 2	-	60	60	60	60
ชั้นปีที่ 3	-	-	60	60	60
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	60	60
รวม	60	120	180	240	240
คาดว่าจะจบการศึกษา	-	-	-	60	60

2.6. งบประมาณตามแผน

2.6.1 ประมาณการงบประมาณรายรับ

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

2.6.2 ประมาณการงบประมาณรายจ่าย

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

2.6.3 ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตบัณฑิต

ประมาณการค่าใช้จ่ายในการผลิตบัณฑิต เป็นเงิน 32,000 บาทต่อคน โดยคิดจากรายจ่ายรวมทั้ง 5 ปีการศึกษา เท่ากับ 26,880,000 บาทหารด้วยจำนวนนิสิตตามแผนรับนิสิต ทั้ง 5 ปีการศึกษา เท่ากับ 840 คน จะได้เท่ากับ 32,000 บาทต่อคน

2.7. ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียน

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

นิสิตที่เคยศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาอื่นมาก่อน เมื่อเข้าศึกษาในหลักสูตรนี้ สามารถเทียบโอนหน่วยกิตได้ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการและข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559 (ภาคผนวก)

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 132 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

ลำดับที่	หมวดวิชา	มคอ.1 วิทยาศาสตร์ พ.ศ.2554 หน่วยกิต	เกณฑ์ ศร. พ.ศ.2558 หน่วยกิต	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ.2560 หน่วยกิต
1	หมวดศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า	30	30	30
	1.1 วิชาบังคับ			30
	1.2 วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต			1
2	หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า	84	72	96
	2.1 วิชาแกน	24		28
	2.2 วิชาเฉพาะด้าน	*		68
	2.2.1 วิชาบังคับ			32
	2.2.2 วิชาเลือกไม่น้อยกว่า			24
	2.3 วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี			6
	2.4 สหกิจศึกษา/ฝึกอบรบหรือฝึกงานต่างประเทศ			6
3	หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า	6	6	6
หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า		120	120	132

3.1.3 รายวิชาในหลักสูตร รายวิชาหมวดต่าง ๆ

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

กำหนดให้บัณฑิตเรียนตามกลุ่มรายวิชาต่อไปนี้ จำนวนไม่น้อยกว่า		30	หน่วยกิต
1. กลุ่มวิชาภาษา	ไม่น้อยกว่าจำนวน	12	หน่วยกิต
001201	ทักษะภาษาไทย Thai Language Skills		3(2-2-5)
001211	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน Fundamental English		3(2-2-5)
001212	ภาษาอังกฤษพัฒนา Developmental English		3(2-2-5)
001213	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ English for Academic Purposes		3(2-2-5)
2. กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	ไม่น้อยกว่าจำนวน	6	หน่วยกิต
โดยเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้			
001221	สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า Information Science for Study and Research		3(2-2-5)
001222	ภาษาสังคมและวัฒนธรรม Language, Society and Culture		3(2-2-5)
001224	ศิลปะในชีวิตประจำวัน Arts in Daily Life		3(2-2-5)
001225	ความเป็นส่วนตัวของชีวิต Life Privacy		3(2-2-5)
001226	วิถีชีวิตในยุคดิจิทัล Ways of Living in the Digital Age		3(2-2-5)
001227	ดนตรีวิถีไทยศึกษา Music Studies in Thai Culture		3(2-2-5)
001228	ความสุขกับงานอดิเรก Happiness with Hobbies		3(2-2-5)
001229	รู้จักตัวเอง เข้าใจผู้อื่น ชีวิตที่มีความหมาย Know Yourself, Understand Others, Meaningful Life		3 (2-2-5)
001241	ดนตรีตะวันตกในชีวิตประจำวัน Western Music in Daily Life		3 (2-2-5)
001242	การคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม Creative Thinking and Innovation		3 (2-2-5)

3. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์		ไม่น้อยกว่าจำนวน	6 หน่วยกิต
โดยเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้			
001231	ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน Philosophy of Life for Sufficient Living		3(2-2-5)
001232	กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต Fundamental Laws for Quality of Life		3(2-2-5)
001233	ไทยกับประชาคมโลก Thai State and the World Community		3(2-2-5)
001234	อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น Civilization and Local Wisdom		3(2-2-5)
001235	การเมืองเศรษฐกิจและสังคม Politics, Economy and Society		3(2-2-5)
001236	การจัดการการดำเนินชีวิต Living Management		3(2-2-5)
001237	ทักษะชีวิต Life Skills		3(2-2-5)
001238	การรู้เท่าทันสื่อ Media Literacy		3(2-2-5)
001239	ภาวะผู้นำกับความรัก Leadership and Compassion		3(2-2-5)
001251	พลวัตกลุ่มและการทำงานเป็นทีม Group Dynamics and Teamwork		3(2-2-5)
001252	นเรศวรศึกษา Naresuan Studies		3(2-2-5)
001253	การเป็นผู้ประกอบการ Entrepreneurship		3 (2-2-5)

4. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า จำนวน 6 หน่วยกิต
โดยเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้

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

5. กลุ่มวิชาพลานามัย บังคับไม่นับหน่วยกิตจำนวน 1 หน่วยกิต

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

ลำดับที่ 2 หมวดวิชาเฉพาะ

หมวดวิชาเฉพาะ จำนวนไม่น้อยกว่า 96 หน่วยกิต

2.1) วิชาแกน 28 หน่วยกิต

252111	แคลคูลัสมูลฐาน Fundmental Calculus	4(4-0-8)
252112	แคลคูลัส Calculus	4(4-0-8)
255121	สถิติวิเคราะห์ Statistical Analysis	3(2-2-5)

256103	เคมีเบื้องต้น Introductory Chemistry	4(3-3-7)
258101	ชีววิทยาเบื้องต้น Introductory Biology	3(3-0-6)
258102	ปฏิบัติการชีววิทยา Laboratory in Biology	1(0-3-2)
261100	ประวัติและพัฒนาการของฟิสิกส์ History and Development of Physics	1(1-0-2)
261107	หลักฟิสิกส์ 1 Principle of Physics I	4(3-2-7)
261108	หลักฟิสิกส์ 2 Principle of Physics II	4(3-2-7)

2.2) วิชาเฉพาะด้าน จำนวนไม่น้อยกว่า 68 หน่วยกิต

2.2.1) วิชาบังคับ 32 หน่วยกิต

261381	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง Advance Physics Laboratory	2(0-4-2)
262001	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ ด้านฟิสิกส์ประยุกต์ Communicative English for Specific Purposes in Applied Physics	1(0-2-1)
262002	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการ ด้านฟิสิกส์ประยุกต์ Communicative English for Academic Analysis in Applied Physics	1(0-2-1)
262003	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงาน ด้านฟิสิกส์ประยุกต์ Communicative English for Research Presentation in Applied Physics	1(0-2-1)
262201	กระบวนการวิธีทางฟิสิกส์ประยุกต์ Methods of Applied Physics	3(3-0-6)
262202	กลศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ประยุกต์ Mechanics for Applied Physics	3(3-0-6)
262203	อุณหฟิสิกส์และฟิสิกส์เชิงสถิติสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์ Thermal Physics and statistical Physics for Applied Physics	3(3-0-6)

262204	กลศาสตร์ควอนตัมสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์ Quantum Mechanics for Applied Physics	3(3-0-6)
262205	คลื่นและการสั่นสะเทือนสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์ Wave and Vibration for Applied Physics	3(3-0-6)
262206	แม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์ Electricity and Magnetism for Applied Physics	3(3-0-6)
262207	ฟิสิกส์แผนใหม่สำหรับฟิสิกส์ประยุกต์ Modern Physics for Applied Physics	3(3-0-6)
262212	อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ Electronic Devices and Circuits	3(2-2-5)
262391	ปฏิบัติการทางฟิสิกส์ประยุกต์ขั้นสูง Advance Applied Physics Laboratory	2(0-4-2)
262397	สัมมนา Seminar	1(0-3-1)

2.2.2) วิชาเลือก **จำนวนไม่น้อยกว่า 24** **หน่วยกิต**
ให้เลือกเรียนรายวิชาจากกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งใน 3 กลุ่มนี้

กลุ่มวิชาด้านอิเล็กทรอนิกส์

262210	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า Electric Circuit Analysis	3(2-2-5)
262211	วงจรอิเล็กทรอนิกส์เชิงแอนะล็อก Analog Electronic Circuits	3(2-2-5)
262220	ระบบดิจิทัลเบื้องต้น Introduction to Digital Systems	3(2-2-5)
262313	วงจรรวมเชิงแอนะล็อกและการประยุกต์ใช้งาน Analog Integrated Circuit and Application	3(2-2-5)
262314	ออปโตอิเล็กทรอนิกส์ Optoelectronics	3(3-0-6)
262315	หลักสำคัญและแบบจำลองของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ Principles and Models of Semiconductor Devices	3(3-0-6)
262321	ระบบฝังตัวเบื้องต้น Introduction to Embedded Systems	3(2-2-5)
262322	เฮชดีแอลและการสังเคราะห์ลอจิก HDL and Logic Synthesis	3(2-2-5)

262323	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับฟิสิกส์ประยุกต์ 1 Computer Programming for Applied Physics I	3(2-3-5)
262324	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับฟิสิกส์ประยุกต์ 2 Computer Programming for Applied Physics II	3(2-3-5)
262325	คอมพิวเตอร์วิทัศน์เบื้องต้น Introduction to Computer Vision	3(2-2-5)
262330	การวิเคราะห์สัญญาณและระบบ Signal and System Analysis	3(2-2-5)
262332	ระบบควบคุมเชิงเส้น Linear Control System	3(2-2-5)
262333	วงจรสัญญาณแบบผสมผสานบนชิพแบบโปรแกรมได้เบื้องต้น Introduction to Mixed Signals on a Programmable System on a Chip (PSoc)	3(2-2-5)
262334	เซ็นเซอร์และวงจรประมวลผลสัญญาณ Sensors and Signal Processing Circuits	3(2-2-5)
262341	เทคโนโลยีเซ็นเซอร์ Sensors Technologies	3(2-2-5)
262385	นาโนอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น Introduction to Nanoelectronics	3(3-0-6)
262401	การคำนวณเชิงเลขในฟิสิกส์ประยุกต์เบื้องต้น Introduction to Numerical Methods in Applied Physics	3(2-2-5)
262416	การออกแบบวงจรรวมเชิงแอนะล็อก Analog Integrated Circuits Design	3(2-2-5)
262417	การประมวลผลสัญญาณเชิงแอนะล็อกและ การออกแบบวงจรกรองสัญญาณ Analog Signal Processing and Active Filter Design	3(2-2-5)
262418	วงจรแปลงข้อมูลแบบวงจรรวมขนาดใหญ่ VLSI Data Conversion Circuits	3(2-2-5)
262425	การเรียนรู้ของเครื่องสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์เบื้องต้น Introduction to Machine Learning for Applied Physics	3(2-2-5)
262426	การออกแบบวงจรรวมดิจิทัล Digital Integrated Circuits Design	3(2-2-5)
262428	การประมวลผลสัญญาณแบบดิจิทัล Digital Signal Processing	3(2-2-5)

262429	หัวข้อขั้นสูงของระบบการออกแบบวงจรผสม ด้วยชิพแบบโปรแกรมได้ Advanced Topics the Programmable System on a Chip (PSoC®)	3(2-2-5)
262431	การวิเคราะห์และออกแบบวงจรการสื่อสารย่านความถี่วิทยุ และไมโครเวฟ Radio Frequency and Microwave Communication Circuits Analysis and Design	3(2-2-5)
262432	การแพร่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการออกแบบ สายอากาศเบื้องต้น Introduction to Electromagnetic wave propagation and antenna Design	3(2-2-5)
262434	เครือข่ายใยแก้วนำแสง Fiber optic network	3(3-0-6)
262435	การสื่อสารข้อมูลและโครงข่ายคอมพิวเตอร์ Data Communication and Computer Network	3(2-2-5)
262436	การออกแบบวงจรกรองเชิงดิจิทัล Digital Filter Design	3(2-2-5)
262442	ระบบควบคุมโดยคอมพิวเตอร์ Computer Controlled Systems	3(2-2-5)
262443	เครื่องมือวัดและระบบเฝ้าตรวจวัดด้วยคอมพิวเตอร์ Instrumentation and Data Acquisition System	3(2-2-5)
262444	ระบบควบคุมเวลาไม่ต่อเนื่อง DiscreteTimes Control system	3(2-2-5)
262445	การออกแบบระบบควบคุมคงทน Robust control system design	3(2-2-5)

กลุ่มวิชาด้านพลังงาน

262250	กลศาสตร์ของไหล Fluid Mechanics	3(3-0-6)
262251	การถ่ายเทความร้อนเบื้องต้น Introductory Heat Transfer	3(3-0-6)
262252	เทคโนโลยีพลังงาน Energy Technology	3(3-0-6)

262253	เทคโนโลยีถ่านหิน Coal Technology	3(3-0-6)
262254	ฟิสิกส์พลังงานของอาคาร Building Energy Physics	3(3-0-6)
262255	พลังงานจากวัสดุเหลือใช้และกระบวนการเผาไหม้ Waste to Energy and Combustion Process	3(3-0-6)
262354	ปฏิบัติการพลังงาน Energy Laboratory	3(0-6-3)
262355	การวัดและเครื่องมือวัดทางฟิสิกส์ Physics Measurement and Instrumentation	3(2-3-5)
262360	เซลล์แสงอาทิตย์และการประยุกต์ Solar Cell and Application	3(3-0-6)
262361	การเปลี่ยนรูปชีวมวลเป็นพลังงาน Biomass Conversion to Energy	3(2-2-5)
262362	การจัดการพลังงาน Energy Management	3(2-2-5)
262363	ผลกระทบของพลังงานกับสิ่งแวดล้อม Energy Effect on Environment	3(2-2-5)
262364	พลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ Solar Thermal Energy	3(3-0-6)
262365	การวิเคราะห์พลังงานไฟฟ้า Electrical Energy Analysis	3(3-0-6)
262456	การออกแบบระบบพลังงานความร้อน Design of Thermal System	3(2-2-5)

กลุ่มวิชาด้านวัสดุศาสตร์

261361	ฟิสิกส์สถานะของแข็ง Solid State Physics	3(3-0-6)
262270	วัสดุศาสตร์ Materials Science	3(3-0-6)
262271	อุณหพลศาสตร์วิเคราะห์สำหรับวัสดุ Analytical Thermodynamics for Materials	3(3-0-6)
262272	เซรามิกเชิงฟิสิกส์ Physical Ceramics	3(3-0-6)

262273	ผลึกศาสตร์รังสีเอกซ์ X-rays Crystallography	3(3-0-6)
262274	โลหะวิทยากายภาพเบื้องต้น Introduction to Physical Metallurgy	3(3-0-6)
262275	คุณสมบัติของวัสดุ Properties of Materials	3(3-0-6)
262374	เซรามิกไฟฟ้าและเซรามิกไดอิเล็กทริก Electroceramics and Dielectric Ceramics	3(3-0-6)
262376	วัสดุแม่เหล็กและการประยุกต์ Magnetic Materials and Applications	3(2-2-5)
262381	เทคโนโลยีปูนซีเมนต์ Cement Technology	3(3-0-6)
262382	สถานะของแข็งสเปกโทรสโกปี Solid State Spectroscopy	3(3-0-6)
262383	โครงสร้าง สมบัติและการใช้งานของโลหะและโลหะผสม Structures, Properties and Applications of Metals and Alloys	3(3-0-6)
262384	เทคนิคการจำแนกคุณลักษณะของวัสดุ Techniques of Materials Characterization	3(2-2-5)
262385	นาโนอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น Introduction to Nanoelectronics	3(3-0-6)
262481	เทคโนโลยีคอนกรีต Concrete Technology	3(3-0-6)
262483	ฟิสิกส์สารกึ่งตัวนำและสารตัวนำยิ่งยวด Semiconductor and Superconductor Physics	3(2-2-5)
262484	นาโนเทคโนโลยีเบื้องต้น Introduction to Nanotechnology	3(3-0-6)
262485	เทคโนโลยีการเคลือบฟิล์มบาง Thin films Deposition Technology	3(3-0-6)
262486	การกัดกร่อนและการป้องกัน Corrosion and Protection	3(3-0-6)
2.2.3) วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี		6 หน่วยกิต
262498	วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี Undergraduate Thesis	6 หน่วยกิต

2.2.4) สหกิจศึกษา/ฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ		6 หน่วยกิต
262492	การฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ International Academic or Professional Training	6 หน่วยกิต หรือ
262499	สหกิจศึกษา Co-operative Education	6 หน่วยกิต

3. หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
 นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยนเรศวร หรือสถาบัน
 อุดมศึกษาอื่น

แผนการศึกษา

ชั้นปีที่ 1

ภาคเรียนต้น

001201	ทักษะภาษาไทย Thai Language Skills	3(2-2-5)
001211	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน Fundamental English	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3(2-2-5)
001281	กีฬาและการออกกำลังกาย (บังคับไม่นับหน่วยกิต) Sports and Exercises	1(0-2-1)
252111	แคลคูลัสมูลฐาน Fundamental Calculus	4(4-0-8)
261107	หลักฟิสิกส์ 1 Principle of Physics I	4(3-2-7)
	รวม	20 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1

ภาคเรียนปลาย

001212	ภาษาอังกฤษพัฒนา Developmental English	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3(2-2-5)
261100	ประวัติและพัฒนาการของฟิสิกส์ History and Development of Physics	1(2-0-1)
252112	แคลคูลัส Calculus	4(4-0-8)
256103	เคมีเบื้องต้น Introductory Chemistry	4(3-3-7)
261108	หลักฟิสิกส์ 2 Principle of Physics II	4(3-2-7)
	รวม	22 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคเรียนต้น

001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3(2-2-5)
258101	ชีววิทยาเบื้องต้น Introductory Biology	3(3-0-6)
258102	ปฏิบัติการชีววิทยา Laboratory in Biology	1(0-3-2)
262001	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะด้านฟิสิกส์ประยุกต์ Communicative English for Specific Purposes in Applied Physics	1(0-2-1)
262201	กระบวนวิธีทางฟิสิกส์ประยุกต์ Methods of Applied Physics	3(3-0-6)
262202	กลศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ประยุกต์ Mechanics for Applied Physics	3(3-0-6)
262206	แม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์ Electromagnetism for Applied Physics	3(3-0-6)
xxxxxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
	รวม	20 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคเรียนปลาย

001213	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ English for Academic Purposes	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3(2-2-5)
262203	อุณหพลศาสตร์และฟิสิกส์เชิงสถิติสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์ Thermal Physics and Statistical Physics for Applied Physics	3(3-0-6)
262204	กลศาสตร์ควอนตัมสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์ Quantum Mechanics for Applied Physics	3(3-0-6)
262205	คลื่นและการสั่นสะเทือนสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์ Wave and Vibration for Applied Physics	3(3-0-6)
262212	อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ Electronic Devices and Circuits	3(2-2-5)
xxxxxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
	รวม	21 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3

ภาคเรียนต้น

255121	สถิติวิเคราะห์ Statistical Analysis	3(2-2-5)
261381	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง Advance Physics Laboratory	2(0-4-2)
262002	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการด้านฟิสิกส์ประยุกต์ Communicative English for Academic Analysisin Applied Physics	1(0-2-1)
262207	ฟิสิกส์แผนใหม่สำหรับฟิสิกส์ประยุกต์ Modern Physicsfor Applied Physics	3(3-0-6)
262397	สัมมนา Seminar	1(0-3-1)
xxxxxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
xxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Elective	3(x-x-x)
	รวม	16 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3

ภาคเรียนปลาย

262003	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงานด้านฟิสิกส์ประยุกต์ Communicative English for Research Presentation in Applied Physics	1(0-2-1)
262391	ปฏิบัติการทางฟิสิกส์ประยุกต์ขั้นสูง Advance Applied Physics Laboratory	2(0-4-2)
xxxxxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
xxxxxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
xxxxxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
xxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Elective	3(x-x-x)
	รวม	15 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4

ภาคเรียนต้น

xxxxxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
xxxxxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
262498	วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี Undergraduate Thesis	6 หน่วยกิต
	รวม	12 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4

ภาคเรียนปลาย

ให้เลือกเรียนรายวิชาดังต่อไปนี้ 1 รายวิชา

262492	การฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ International Academic or Professional Training	6 หน่วยกิต หรือ
262499	สหกิจศึกษา Co-operative Education	6 หน่วยกิต
	รวม	6 หน่วยกิต

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

- | | | |
|--------|--|----------|
| 001201 | <p>ทักษะภาษาไทย</p> <p>Thai Language Skills</p> <p>ความสำคัญและลักษณะของภาษาไทยในบริบทสังคมไทย และในฐานะเครื่องมือการสื่อสารเรียนรู้ชนิดของสารประเภทวรรณกรรมร่วมสมัยอย่างกว้างขวางหลากหลาย ทั้งประเภทสื่อสิ่งพิมพ์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ปลูกฝังจิตวิสัยความรักการอ่าน รวมทั้งฝึกทักษะการวิเคราะห์วิจารณ์เนื้อหาเพื่อพิจารณาคูณค่าเชิงวรรณศิลป์ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณค่าหรือความเกี่ยวข้องกับสังคมไทย สังคมโลกในบริบทต่างๆ (เศรษฐกิจการเมือง สภาวะการณ์ต่างๆ) ควบคู่ไปกับการพัฒนาทักษะการใช้ภาษาไทย โดยเน้นทักษะการอ่านและการเขียนเป็นสำคัญ</p> <p>The importance and characteristics of Thai language in Thai society as a meaning making tool. Learning about various kinds of modern media including newspapers and electronic media. Cultivating reading habits and practicing analyzing and criticizing literary values especially relations and values in Thai and global societies in various contexts (economics and politics in different situations) along with developing Thai language skills especially reading and writing.</p> | 3(2-2-5) |
| 001211 | <p>ภาษาอังกฤษพื้นฐาน</p> <p>Fundamental English</p> <p>การพัฒนาการฟังภาษา ภาษาอังกฤษพื้นฐาน การพูด การอ่าน และไวยากรณ์เพื่อการสื่อสารในบริบทต่างๆ ในการเตรียมตัวสำหรับสังคมโลก</p> <p>Development of basic English listening, speaking, reading skills and grammar for communication in various contexts in preparation for a global society.</p> | 3(2-2-5) |
| 001212 | <p>ภาษาอังกฤษพัฒนา</p> <p>Developmental English</p> <p>การได้รับความรู้ทางด้านภาษา อังกฤษ ซึ่งสามารถปลูกฝังทักษะด้านต่างๆ ในศตวรรษที่ 21 และการพัฒนาในด้านการฟัง การพูด การอ่าน และไวยากรณ์ เพื่อให้เข้าใจและสามารถสื่อสารข้อมูลที่แท้จริงของโลกที่ใช้ในบริบทที่เกี่ยวข้องที่แตกต่างกัน</p> <p>Gain knowledge of the English language, cultivate 21st century skills and develop in the areas of listening, speaking, reading and grammar in order to understand and communicate real-world information used in different relevant context.</p> | 3(2-2-5) |

- 001213 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ 3(2-2-5)
 English for Academic Purposes
 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษโดยเน้นทักษะการอ่าน การเขียนงาน และการศึกษาค้นคว้าเชิง
 วิชาการในการเตรียมตัวสำหรับสังคมโลก
 The development of English skills with an emphasis on academic reading, writing
 and researching in preparation for a global society.
- 001221 สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า 3(2-2-5)
 Information Science for Study and Research
 ความหมาย ความสำคัญของสารสนเทศ ประเภทของแหล่งสารสนเทศ การเข้าถึงแหล่ง
 สารสนเทศต่างๆ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ การจัดการความรู้
 การเลือก การสังเคราะห์ และการนำเสนอสารสนเทศ ตลอดจนการเสริมสร้างให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดี และมีนิสัยใน
 การใฝ่หาความรู้ มีความขยัน อดทน ซื่อสัตย์และกตัญญูต่อแผ่นดิน
 The meaning and importance of information, types of information sources,
 Access to different sources of information; application of information technology and
 communication, media and information literacy ,knowledge management, selection, synthesis,
 and presentation of information as well as creating positive attitudes and a sense of inquiry in
 students, diligence, patience, honesty and gratitude to the country.
- 001222 ภาษา สังคมและวัฒนธรรม 3(2-2-5)
 Language, Society and Culture
 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับภาษา และความสัมพันธ์ระหว่างภาษาที่มีต่อสังคมและวัฒนธรรมพิจารณา
 โลกทัศน์ทางสังคมและวัฒนธรรมที่สะท้อนผ่านภาษา ทั้งภาษาพูดภาษาสัญลักษณ์ โครงสร้างทางสังคมและ
 วัฒนธรรมในความหมายใหม่ที่ก้าวพ้นพรมแดน การแปรเปลี่ยนและการใช้ภาษาในโลกพหุพรมแดน
 The relationship between language and
 society as well as language and culture in terms of the ways in which language reflects society
 and culture. The study includes verbal and symbolic communication, new meanings of social
 and cultural structure, changes of language and usages in borderless world.

- 001224 ศิลปะในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)
ArtsinDaily Life
พื้นฐานความรู้ เข้าใจในคุณลักษณะเบื้องต้น ,ความหมาย,คุณค่าและ ความแตกต่าง รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างกัน ของศิลปกรรมประเภทต่างๆ ได้แก่ ทัศนศิลป์ ,ประยุกตศิลป์ ,ทัศนศิลป์,โสตศิลป์ ,โสตทัศนศิลป์ และ ศิลปะสื่อสมัยใหม่ โดยผ่านการมีประสบการณ์ทางสุนทรียภาพ และการทดลองปฏิบัติงานขั้นพื้นฐานของศิลปกรรมประเภทต่างๆ เพื่อการพัฒนา ความรู้ เข้าใจ และการปลูกฝังรสนิยมทางสุนทรียะ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ ให้เป็นประโยชน์ ในการดำเนินชีวิตประจำวัน และสัมพันธ์กับบริบทต่างๆ ทั้งในระดับท้องถิ่นและสากลได้
- Art fundamentals and understanding in the basic features, meaning, value, differences and the relationship between the various categories of works of art including fine art, applied art, visual art, audio art, audiovisual art, and new media art. Through the artistic experience and basic practice on various types of art. For developing knowledge, understanding and indoctrinating aesthetic judgment that can be applied in daily life, harmonized with the social context in both the global and local levels.
- 001225 ความเป็นส่วนตัวของชีวิต 3(2-2-5)
Life Privacy
ปรัชญาและความรู้พื้นฐานทางด้านความเป็นส่วนตัว หลักสิทธิมนุษยชน กฎหมายทางด้านความเป็นส่วนตัว ความเป็นส่วนตัวด้านข้อมูล ด้านสุขภาพ ด้านที่อยู่อาศัยและเคหสถาน ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ การพิทักษ์สิทธิความเป็นส่วนตัว ความเป็นส่วนตัวในชีวิตประจำวัน
- Philosophy and basic knowledge of privacy. Human rights, privacy law. Privacy regarding private information, health, residence, and information technology. Protection of privacy, privacy in daily life.
- 001226 วิธีชีวิตในยุคดิจิทัล 3(2-2-5)
Ways of Living in the Digital Age
พัฒนาทักษะความสามารถในการใช้สื่อ การใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์สื่อสารประเภทต่างๆ การสืบค้น วิเคราะห์ ประเมินค่า สิทธิและการสร้างสรรค์ ตระหนักรู้ถึงจริยธรรมและความรับผิดชอบของตนเองต่อสังคมจากพฤติกรรมการใช้สื่อสาร
- Development of skills in media usage, various computer equipment utilization, inquiries, analysis, measurement, rights and creation, including ethical awareness and individual responsibility to the society in communication behaviors.

- 001227 ดนตรีวิถีไทยศึกษา 3(2-2-5)
 Music Studies in Thai Culture
 ลักษณะและพัฒนาการของดนตรีประเภทต่างๆ ในวิถีชีวิต รวมทั้งบทบาทหน้าที่คุณค่า
 ด้านสุนทรียภาพและความสำคัญต่อสังคมและวัฒนธรรม
 Uniqueness and development of various genres of music in Thai Culture
 Including its roles and functions, aesthetic values, and significance to Thai society and
 Thai culture.
- 001228 ความสุขกับงานอดิเรก 3(2-2-5)
 Happiness with Hobbies
 แนวคิดความสุข องค์ประกอบพื้นฐานของการสร้างความสุขในการดำเนินชีวิต การคิดอย่าง
 สร้างสรรค์ การสร้างสรรค์ผลงานจากงานอดิเรกเพื่อส่งเสริมความสุขในชีวิตและสังคม
 Concept of happiness, basic elements of happiness in life, creative thinking,
 Creation of works from hobbies to promote life and social happiness.
- 001229 รู้จักตัวเอง เข้าใจผู้อื่น ชีวิตที่มีความหมาย 3(2-2-5)
 Know Yourself, Understand Others, Meaningful Life
 สติ การไตร่ตรองทบทวนตนเอง คุณค่าความหมายในการใช้ชีวิต การรู้จักรับฟังผู้อื่นอย่างลึกซึ้ง
 การดูแลอารมณ์ความรู้สึกของตน การเข้าใจความรู้สึกนึกคิดของผู้อื่น การคำนึงถึงบริบทด้านสังคมเศรษฐกิจ
 วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม การใช้ชีวิตและทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
 Mindfulness, self-reflection, meaning of life, deep listening, handling
 emotions, empathy and consideration of the social economic cultural and environmental
 context, living and working constructively with others.
- 001231 ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)
 Philosophy of Life for Sufficient living
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับปรัชญาและแนวคิด โลกทัศน์ ชีวทัศน์ ปรัชญาชีวิต และวิถีการดำเนินชีวิต
 ประสบการณ์อันทรงคุณค่า ตลอดจนปัจจัยหรือเงื่อนไขที่ส่งผลต่อความสำเร็จในชีวิตและงานในทุกมิติของผู้มี
 ชื่อเสียง เพื่อประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ พัฒนาชีวิตที่มีคุณภาพ มีประโยชน์และคุณค่าต่อสังคม
 Basic philosophical and conceptual knowledge on worldview, attitude,
 philosophy for life, lifestyle, valuable experience and factors or conditions which influence
 success in all aspects of life and profession of respected people.

- 001232 กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต 3(2-2-5)
Fundamental Laws for Quality of Life
กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพชีวิตของนิสิต เช่น สิทธิขั้นพื้นฐาน สิทธิมนุษยชน จริยธรรมการใช้สื่อในยุคดิจิทัล กฎหมายทรัพย์สินทางปัญญา กฎหมายสิ่งแวดล้อมและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการคุ้มครองศิลปวัฒนธรรม รวมทั้งกฎหมายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสู่ศตวรรษที่ 21
The laws concerning the quality of student life such as basic rights, human rights, media ethics in the digital age, intellectual property law, environmental laws, the laws relating to the protection of art and culture as well as the laws pertaining to the developments towards the 21st century.
- 001233 ไทยกับประชาคมโลก 3(2-2-5)
Thai State and the World Community
ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศไทยกับสังคมโลก ภายใต้การเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาต่าง ๆ ตั้งแต่ก่อนสมัยใหม่จนถึงสังคมในปัจจุบัน และบทบาทของไทยบนเวทีโลก ตลอดจนแนวโน้มในอนาคตการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อการพัฒนาตนเอง การดำเนินชีวิตอย่างมีคุณธรรม และการเป็นพลเมืองที่มีคุณค่าของสังคมไทยและสังคมโลก
Relations between Thailand and the world community under changes over time premodern period to since the present day and roles of Thailand in the world forum including future trends, applications of knowledge in self-improvement, ethic of life management and being a good citizen of Thailand and the world.
- 001234 อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น 3(2-2-5)
Civilization and Local Wisdom
อารยธรรมในยุคต่าง ๆ วิถีวัฒนธรรม วิถีชีวิต ประเพณี พิธีกรรม คติความเชื่อ ภูมิปัญญาท้องถิ่น และการอนุรักษ์ สืบทอด และพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่น
Civilizations throughout history, cultural evolution, ways of life, traditions, ritual practices, beliefs, and contributions, development are preservation of local wisdom.

001235 การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม 3(2-2-5)
 Politics, Economy and Society

ความหมายและความสัมพันธ์ของการเมือง เศรษฐกิจ สังคม พัฒนาการการเมืองระดับสากล การเมืองพื้นฐาน การเมืองและการปรับตัวของประเทศพัฒนาและกำลังพัฒนา การปกครองประเทศไทย ระบบ เศรษฐกิจโลก ผลกระทบของโลกาภิวัตน์ทางเศรษฐกิจ เศรษฐกิจพื้นฐาน การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของ ประเทศไทย มนุษย์กับสังคม สังคมวิทยาพื้นฐาน การจัดระเบียบสังคม การขัดเกลาทางสังคม ลักษณะสังคม เอกลักษณะสังคมไทย รวมถึงการประยุกต์หลักวิชา เพื่อใช้ในการดำรงชีวิตให้อยู่รอดได้ตามกระแสโลกแห่งการเปลี่ยนแปลงทั้งการเมือง เศรษฐกิจและสังคม ความสัมพันธ์ของระบบโลกกับประเทศไทย

Meaning and relationship of politics, economy and society, development of international politics, fundamental politics, politics and the adjustment of developed and developing countries, Thai politics, World economy systems, influences of globalization in terms of economy, fundamental economy, the development of economy and society of Thailand, human and society, fundamental sociology, social order, social refinement, social characteristics, uniqueness of Thai society and the application of the body of knowledge to one's living in a dynamic world of change in politics, economy and society and relationships of world and Thai systems.

001236 การจัดการการดำเนินชีวิต 3(2-2-5)
 Living Management

ความรู้และทักษะ เกี่ยวกับบทบาท หน้าที่ ธรรมชาติของมนุษย์ และปัจจัยสู่ความสำเร็จที่ยั่งยืน ในชีวิตมีความรับผิดชอบ ฉลาดคิด และรู้เท่าทันพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการใช้ชีวิตให้ทันสมัย รู้จักการดำเนินชีวิตตามหลักคุณธรรมจริยธรรม รวมทั้งการดำเนินชีวิตท่ามกลางพลวัตของโลกในศตวรรษที่ 21 ที่ จำเป็นต้องมีบทบาทเป็นประชาคมอาเซียนและประชาคมโลก

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

- 001237 ทักษะชีวิต 3(2-2-5)
 Life Skills
 ความรู้ บทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบต่อครอบครัว และสังคม การปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงของสังคม ทักษะชีวิตและอาชีพการงานในศตวรรษที่ 21 ทักษะในการยืดหยุ่น และการปรับตัว ทักษะความคิดสร้างสรรค์และการกำหนดทิศทางชีวิตของตนเอง ทักษะการสร้างปฏิสัมพันธ์ในสังคมและในสังคมข้ามวัฒนธรรม ทักษะการเพิ่มผลผลิตและรับผิดชอบต่อผลผลิต และทักษะการสร้างภาวะผู้นำและการรับผิดชอบต่อหน้าที่
- Knowledge, relating to role, duty, and responsibility of an individual both as a member of a family and a member of a society which include an adaptation to changes in a society, life and career skills 21st century, flexibility and adaptability skills, creativity and self-direction skills, intra-social and cross culture interaction skills, productivity and accountability skills, leadership and responsibility skills.
- 001238 การรู้เท่าทันสื่อ 3(2-2-5)
 Media Literacy
 กระบวนการรู้เท่าทันสื่อในยุคดิจิทัล มีความรู้ความเข้าใจในทฤษฎีผลกระทบของสื่อทฤษฎีสื่อศึกษา ได้แก่ มายาคติ สัญลักษณ์แนวคิดการโฆษณา คุณลักษณะ และอิทธิพลของสื่อร่วมสมัย และสื่อดิจิทัล รวมทั้งวิเคราะห์สารที่มาพร้อมกับสื่อแต่ละประเภทดังกล่าวได้อย่างเท่าทันสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในยุคปัจจุบัน
- Processes of media analysis and acknowledgements in digital literacy. Understanding of media effect theories such as myth semiology and advertising concept, attributes and influence of contemporary and digital media. Analyzing of contents on every current platform.
- 001239 ภาวะผู้นำกับความรัก 3(2-2-5)
 Leadership and Compassion
 ความสำคัญของผู้นำ ผู้นำในศตวรรษที่ 21 การเรียนรู้ด้วยความรัก การใช้ชีวิตด้วยความรัก การเป็นพลโลก พลเมืองที่ดี ศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีในการทำกิจกรรมเชิงสาธารณะที่สามารถเป็นแนวทางในการทำจริงของผู้เรียน
- The importance of leader, leadership in the 21st century, learning and living with love, good global citizenship, studying good practices of conducting public activities as a guideline for learners' own activities.

- 001241 ดนตรีตะวันตกในชีวิตประจำวัน 3 (2-2-5)
Western Music in Daily Life
สุนทรียภาพทางดนตรี องค์ประกอบ โครงสร้าง และยุคสมัยของดนตรีตะวันตก ประเภทของบทเพลงในชีวิตประจำวัน หลักการวิจารณ์และชื่นชมทางดนตรี กระบวนการประยุกต์ทางดนตรีตะวันตกในชีวิตประจำวัน
Aesthetics of music, elements, structure and the history of Western music. Style of music in daily life. Criticism and admiration of music. The application and process of Western music in daily life.
- 001242 การคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม 3(2-2-5)
Creative Thinking and Innovation
กระบวนการพัฒนานวัตกรรม วิธีการเข้าถึงจิตใจลูกค้าและค้นพบรากเหง้าของปัญหา การสร้างและการเลือกแนวความคิด การสร้างต้นแบบของสินค้าหรือบริการ ทดสอบในสนามจริงและเก็บข้อมูล การดำเนินผ่านวงจรของการออกแบบ/สร้าง/ทดสอบซ้ำๆ อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ การทำงานให้สำเร็จในทีมงาน พหุสาขา การระดมความคิด การตัดสินใจ การวิจารณ์อย่างสร้างสรรค์และการจัดการกับความขัดแย้ง
Innovation development process; means of accessing customers' mind and discovering the roots of problems; generating and selecting ideas, creating rough prototypes, testing in the field and extracting information, quick and efficient design-build-test cycles, getting things done as a multidisciplinary team: brainstorming, making decisions, giving constructive comments and managing conflicts.
- 001251 พลวัตกลุ่มและการทำงานเป็นทีม 3(2-2-5)
Group Dynamics and Teamwork
พฤติกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวกับพฤติกรรมรวมกลุ่ม การพัฒนาการของลักษณะต่างๆ ของกลุ่ม สิ่งแวดล้อมชนิดต่างๆ ของกลุ่ม การเข้าเกี่ยวข้องกับกลุ่มของบุคคล การคล้อยตามกลุ่ม การเปลี่ยนทัศนคติของกลุ่ม การสื่อสารภายในกลุ่ม รูปแบบของการทำงานเป็นทีม แนวทาง การสร้างทีมงาน และเครือข่าย ความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของกลุ่ม ปัจจัยที่ส่งเสริมการทำงานเป็นทีมและฝึกการปฏิบัติงานเป็นทีม
Various behaviors regarding grouping behaviors, development of group characterization, group's environments, interpersonal relations versus group involvement, group persuasion, change in group attitudes, intra-group communication, teamwork model, guideline to create Team and Network, group unity, factors enhancing teamwork and practice of teamwork.

- 001252 นเรศวรศึกษา 3(2-2-5)
 Naresuan Studies
 พระราชประวัติสมเด็จพระนเรศวรมหาราชมุ่งเน้นศึกษาพระราชกรณียกิจในการบริหารราชการแผ่นดินในด้านต่างๆ เช่น เศรษฐกิจ สังคมและการต่างประเทศที่สะท้อนให้เห็นอัตลักษณ์ของคนไทยที่พึงประสงค์ในด้านต่างๆ เช่น การแสวงหาความรู้ความเพียรพยายาม ความกล้าหาญความเสียสละความซื่อสัตย์ และความอดทนต่อการเผชิญปัญหา
 Biography of King Naresuan the Great; his royal duties while reigning the kingdom such as economy, society and international affairs reflecting Thai identity in various aspects namely the pursuit of knowledge, perseverance, endeavour, courage, sacrifice, loyalty and their tolerance for troubles.
- 001253 การเป็นผู้ประกอบการ 3(2-2-5)
 Entrepreneurship
 การปฏิบัติการในการเป็นผู้ประกอบการธุรกิจ โดยเน้นการค้นหาแนวความคิดใหม่ทางธุรกิจ การประเมินโอกาสในการหาตลาดใหม่ และการเริ่มธุรกิจใหม่โดยเน้นการระบุนวัตกรรมที่เป็นไปได้และการประเมินความอยู่รอดของธุรกิจใหม่นั้น การวิเคราะห์สิ่งกีดขวางความสำเร็จในการดำเนินธุรกิจใหม่นั้น เรียนรู้ความกดดันจากการก่อตั้งธุรกิจใหม่ ความไม่แน่นอนที่เกี่ยวข้อง และพฤติกรรมของผู้ประกอบการ แนะนำมุมมองเชิงทฤษฎีทั้งด้านการเป็นผู้ประกอบการ และความเชื่อมโยงกับสาขาวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เครือข่ายทางการประกอบการ และพันธมิตรธุรกิจกลยุทธ์เพื่อความอยู่รอดอย่างยั่งยืน
 The entrepreneurial practices with an emphasis on learning how to find business ideas, evaluation of new market opportunities and starting a new venture; focuses on identifying and evaluating new venture, and how to recognize the barriers to success. Exposure to the stresses of a start-up business, the uncertainties that exist, and the behavior of entrepreneurs. Theoretical overview, entrepreneurs, entrepreneurship's links with other disciplines, and entrepreneurial networks and alliances. Strategies for sustainable survival.
- 001271 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)
 Man and Environment
 ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ และระบบนิเวศบริการ การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและระบบมนุษย์ที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ขอบเขตการรองรับมลภาวะของโลก การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน จริยธรรมสิ่งแวดล้อมและการสร้างจิตสำนึกและความตระหนัก และการมีส่วนร่วมในการจัดการสิ่งแวดล้อม

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

- 001272 คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน 3(2-2-5)
 Introduction to Computer Information Science
 วิวัฒนาการของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์จากอดีตถึงปัจจุบันและความเป็นไปได้ของเทคโนโลยีในอนาคต องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูลคอมพิวเตอร์ วิธีการทำงานของคอมพิวเตอร์ พื้นฐานระบบเครือข่าย เครือข่ายอินเทอร์เน็ตและการประยุกต์ใช้งาน ความเสี่ยงในการใช้งานระบบ การจัดการข้อมูล ระบบสารสนเทศ โปรแกรมสำนักงานอัตโนมัติ เทคโนโลยีสื่อผสม การเผยแพร่สื่อทางเว็บ การออกแบบและพัฒนาเว็บ อิทธิพลของเทคโนโลยีต่อมนุษย์และสังคม
 Evolution of computer technology from past to present and a possible future, computer hardware, software and data, how a computer works, basic computer network, Internet and applications on the Internet, risks of a system usage, data management, information system, office automation software, multimedia technology, web-based media publishing, web design and development and an influence of technology on human society.
- 001273 คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)
 Mathematics and Statistics in Everyday life
 ความรู้เบื้องต้นทางคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน ประกอบด้วย การวัดในมาตราวัดต่างๆ การหาพื้นที่ผิวและปริมาตร การคำนวณภาษี กำไร ค่าเสื่อมราคา ดอกเบี้ย และส่วนลด ขั้นตอนในการสำรวจข้อมูล วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูลเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และการตัดสินใจเชิงสถิติเบื้องต้น
 Fundamental knowledge of mathematics and statistics for everyday life including measurement in different types of unit systems, surface area and volume of geometric shapes, tax, profit, depreciation, interest and discount, process of data survey, data collection methods, introduction to data analysis and presentation, probability, and introduction to statistical decision making.
- 001274 ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)
 Drugs and Chemicals in Daily Life
 ความรู้เบื้องต้นของยาและเคมีภัณฑ์ โภชนาการ ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร รวมถึงเครื่องสำอางและยาจากสมุนไพรที่ใช้ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ ตลอดจนการเลือกใช้และการจัดการเพื่อให้เกิดความปลอดภัยกับสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

Basic knowledge of drug and chemical, nutrition, food supplement including cosmetics and herbal medicinal product commonly used in daily life and related to health as well as their proper selection and management for health and environmental safety.

001275 อาหารและวิถีชีวิต 3(2-2-5)
 Food and Life Style
 บทบาทและความสำคัญของอาหารในชีวิตประจำวัน วัฒนธรรมและพฤติกรรมการบริโภค
 อาหารในภูมิภาคต่าง ๆ ของโลกและในประเทศไทย รวมถึงอิทธิพลของอารยธรรมต่างประเทศต่อพฤติกรรมการ
 บริโภคของไทย เอกลักษณะและภูมิปัญญาด้านอาหารของไทย การเลือกอาหารที่เหมาะสมต่อความต้องการของ
 ร่างกาย อาหารทางเลือก ข้อมูลประกอบการพิจารณาเลือกซื้ออาหาร และอาหารและวิถีชีวิตกับการเปลี่ยนแปลง
 ในยุคโลกาภิวัตน์ ความตระหนัก และรักษาสິงแวดล้อม
 Roles and importance of food in daily life, cultures and consumption
 behavior around the world including the influence of foreign cultures on Thai consumption
 behavior, identity and wisdom of food in Thailand, proper food selections according to basic
 needs, food choices, information for purchasing food, and food and life style according in the
 age of globalization.

001276 พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว 3(2-2-5)
 Energy and Technology around Us
 ความรู้พื้นฐานด้านพลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว ที่มาของพลังงาน พลังงานไฟฟ้า พลังงาน
 เชื้อเพลิง พลังงานทางเลือก เทคโนโลยีและการบริโภคพลังงาน การบริโภคพลังงานทางอ้อมสถานการณ์พลังงาน
 กับสภาวะโลกร้อน สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับพลังงานและเทคโนโลยี การอนุรักษ์พลังงานอย่างมีส่วนร่วม การใช้
 พลังงานอย่างฉลาด การเตรียมความพร้อมสำหรับการเปลี่ยนแปลงด้านพลังงาน
 Fundamental knowledge of energy and technology around us; energy sources
 and knowledge about electrical energy, fuel energy and alternative energy; relationship
 between technology and energy consumption; direct and indirect energy consumption; global
 warming and related energy situation; current issues and relationship to energy and technology;
 participation in energy conservation; efficient energy use and proactive approach to energy
 issuers.

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

001281	กีฬาและการออกกำลังกาย Sports and Exercises การเล่นกีฬา การออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางร่างกาย และการทดสอบสมรรถภาพทางกาย The sport playing, exercises for improvement of the physical fitness and physical fitness test.	1(0-2-1)
252111	แคลคูลัสมูลฐาน Fundamental Calculus ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันและการประยุกต์ ผลต่างอนุพันธ์ ปริพันธ์ของฟังก์ชันและการประยุกต์ เทคนิคการหาปริพันธ์ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับที่หนึ่งแบบแยกตัวแปรได้ Limits and continuity of functions, derivative of functions and applications, differentials, integral of functions and applications , techniques of integration, separable first-order differential equations	4(4-0-8)
252112	แคลคูลัส Calculus วิชาบังคับก่อน : 252111 แคลคูลัสมูลฐาน ระบบพิกัดเชิงขั้ว สมการอิงตัวแปรเสริม ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ เส้นตรง ระนาบ ผิว อนุพันธ์ย่อย ปริพันธ์หลายชั้นและการประยุกต์ ลำดับและอนุกรมของจำนวนจริง อนุกรมกำลังอนุกรมเทย์เลอร์ Polar coordinates systems, parametric equations, improper integrals, lines, planes, surfaces, partial derivatives, multiple integrals and applications, sequences and series of real numbers, power series, Taylor series	4(4-0-8)
255121	สถิติวิเคราะห์ Statistical Analysis ความหมาย ขอบเขต และประโยชน์ของวิชาสถิติ ระเบียบวิธีการทางสถิติ การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง และการวัดการกระจาย ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มแบบไม่ต่อเนื่องและต่อเนื่องบางชนิด การแจกแจงของตัวสถิติ การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวนเบื้องต้น การวิเคราะห์ถดถอยและสหสัมพันธ์ และการทดสอบไคสแควร์ Concept, extent and utility of statistics, statistical methodology, measures of central tendency and dispersion, probability, random variables, some probability distributions of discrete and continuous random variables, sampling distribution, estimation and testing hypotheses, elementary analysis of variance, regression and correlation analysis, chi-square test	3(2-2-5)

- 256103 เคมีเบื้องต้น 4(3-3-7)
Introductory Chemistry
ปริมาณสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุและสมบัติของธาตุ พันธะเคมี สารละลาย สมดุลเคมี กรด-เบส แก๊ส ของแข็ง ของเหลว เคมีอุณหพลศาสตร์ เคมีจลนศาสตร์ เคมีไฟฟ้า เคมีอินทรีย์และสารชีวโมเลกุล เคมีสิ่งแวดล้อม สารประกอบของธาตุเรฟรีเซนเททีฟและแทรนซิชัน เคมีอุตสาหกรรม เคมีนิวเคลียร์
Stoichiometry, atomic structure, periodic table and properties of elements, chemical bonding, solution, chemical equilibrium, acid-base, gas, solid, liquid, thermodynamic, chemical kinetic, electrochemistry, organic chemistry and biomolecules, environmental chemistry, representative and transition elements, industrial chemistry, nuclear chemistry
- 258101 ชีววิทยาเบื้องต้น 3(3-0-6)
Introductory Biology
คุณสมบัติของสิ่งมีชีวิต ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ สารเคมีของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและเมแทบอลิซึมของเซลล์ พันธุศาสตร์ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชโครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์กลไกการเกิดวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ปฏิสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม และพฤติกรรม
Properties of life, scientific methods, chemical building blocks of life, structure and metabolism of cells, genetics, structures and functions of plants, structures and functions of animals, mechanism of evolution, diversity of life, interactions between organisms and environment, behavior.
- 258102 ปฏิบัติการชีววิทยา 1(0-3-2)
Laboratory in Biology
ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ กล้องจุลทรรศน์ เซลล์และออร์แกเนลล์ การแบ่งเซลล์ การถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรม ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต เนื้อเยื่อพืช โครงสร้างและการทำงานของพืช โครงสร้างและการทำงานของสัตว์ นิเวศวิทยา
Laboratory safety, microscopes, cells and organelles, cell division, genetic inheritance, diversity of life, plant tissues, structures and functions of plants, structures and functions of animals, ecology.
- 261100 ประวัติและพัฒนาการทางฟิสิกส์ 1(2-0-1)
History and Development of Physics
ประวัติและพัฒนาการของฟิสิกส์ บทบาทและความสำคัญของวิชาฟิสิกส์ในยุคปัจจุบัน วิชาชีพและงานวิจัยทางด้านฟิสิกส์ในปัจจุบัน และแนวโน้มในอนาคต
History and development of physics, Current roles and importance of Physics, Professionals and careers in physics, the physics research in present day and future.

- 261107 หลักฟิสิกส์ 1 4(3-2-7)
Principle of Physics I
ศึกษาการเคลื่อนที่แบบเปลี่ยนตำแหน่งใน 1 มิติ และ 2 มิติ การเคลื่อนที่แบบหมุน งานและพลังงาน กลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง สมบัติของสสาร กลศาสตร์ของของไหล การสั่นสะเทือนและเสียง ระบบของเลนส์ ทฤษฎีคลื่นของแสง ความร้อนและระบบก๊าซอุดมคติ เทอร์โมไดนามิกส์และเครื่องกลจักรความร้อน ทฤษฎีจลน์
- Vector motion in one dimension motion in two and three Dimensions, The Law of Motion, circular motion and other applications of Newton's law, work and energy, potential energy and conservation of energy, linear momentum and collisions, rotation of rigid body about fixed axis, rolling motion, angular momentum and torque, oscillatory Motion, wave motion, sound waves, superposition and standing waves, fluid mechanics, temperature, thermal expansion and ideal gases, heat and the first and second law of thermodynamics, the kinetic energy of ideal gases
- 261108 หลักฟิสิกส์ 2 4(3-2-7)
Principle of Physics II
ไฟฟ้าสถิตกฎของเกาส์ศักย์ไฟฟ้าความจุไฟฟ้าและไดอิเล็กตริกสนามแม่เหล็กแหล่งกำเนิดสนามแม่เหล็กกฎของฟาราเดย์และความเหนี่ยวนำวงจรไฟฟ้ากระแสสลับแสงทฤษฎีสัมพัทธภาพควอนตัมฟิสิกส์เบื้องต้นอะตอมมิกและนิวเคลียร์ฟิสิกส์
- Statics electrics, Gauss's law, electric potential, capacitance and dielectrics, Current and resistance, direct current circuits, magnetic fields, sources of the magnetic field, Faraday's law and inductance, alternating current Circuits, light, relativity, introduction to quantum physics, atomic physics and nuclear physics.
- 261361 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 3(3-0-6)
Solid State Physics
โครงสร้างของผลึก การเลี้ยวเบนของคลื่นโดยผลึกและโครงสร้างส่วนกลับ การยึดเหนี่ยวในผลึก การสั่นไหวของโครงผลึก สมบัติเชิงความร้อนของของแข็ง ทฤษฎีแถบพลังงาน ผลึกกึ่งตัวนำและผลึกเหลว พื้นผิวเฟอร์มิ
- Crystal structure, diffraction of waves by crystal and reciprocal lattice, crystal binding, crystal vibrations, thermal properties of solids, energy band, semiconductor crystals and liquid crystals, Fermi surface.

- 261381 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง 2(0-4-2)
Advance Physics Laboratory
การทดลองทางฟิสิกส์ขั้นสูงขึ้น เกี่ยวกับความร้อน ไฟฟ้าและแม่เหล็ก กลศาสตร์คลื่น ฟิสิกส์ยุคใหม่ การแผ่รังสี และสมมติฐานในทฤษฎีควอนตัม
Higher physics experiments on heat, electricity and magnetism, mechanics waves, higher physics experiments on modern physics, radiation and hypothesis in quantum theory.
- 262001 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะด้านฟิสิกส์ประยุกต์ 1(0-2-1)
Communicative English for Specific Purposes in Applied Physics
ฝึกฟัง – พูดภาษาอังกฤษโดยเน้นการออกเสียง การใช้คำศัพท์ สำนวน และรูปประโยคเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการและวิชาชีพทางฟิสิกส์ประยุกต์
Practice listening and speaking English with emphasis on pronunciation, vocabulary, expressions and sentence structures for academic and professional purposes in applied physics.
- 262002 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการด้านฟิสิกส์ประยุกต์ 1(0-2-1)
Communicative English for Academic Analysis in Applied Physics
ฝึกฟัง – พูดภาษาอังกฤษโดยเน้นการสรุปความ การวิเคราะห์ การตีความ และการแสดงความคิดเห็น เพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการทางฟิสิกส์ประยุกต์
Practice listening and speaking English with emphasis on summarizing, analyzing, interpreting and expressing opinions for academic purposes in applied physics.
- 262003 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงานด้านฟิสิกส์ประยุกต์ 1(0-2-1)
Communicative English for Research Presentation in Applied Physics
ฝึกนำเสนอผลงานการค้นคว้า หรือผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทางฟิสิกส์ประยุกต์เป็นภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ
Practice oral presentations on academic research related to applied physics effectively in English.

- 262201 กระบวนวิธีทางฟิสิกส์ประยุกต์ 3(3-0-6)
 Methods of Applied Physics
 สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งและอันดับสูง การแปลงลาปลาซและการประยุกต์ทางฟิสิกส์ ผลเฉลยของสมการเชิงเส้นโดยอนุกรมรอบ การหาอินทิกรัลเชิงตัวเลข พื้นผิวปริภูมิสามมิติ อินทิกรัลสามชั้นและการประยุกต์ทางฟิสิกส์ ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ อินทิกรัลตามเส้นและอินทิกรัลตามพื้นผิว อนุกรมฟูรีเยร์ การแปลงฟูรีเยร์ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย
 first order and higher order linear differential equations Laplace transforms and their applications, series solutions of linear differential equations, numerical integration, surface in three dimension space, triple integrals and their applications, vector valued functions, line and surface integrals, Fourier series and Fourier transformations, partial differential equations.
- 262202 กลศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ประยุกต์ 3(3-0-6)
 Mechanics for Applied Physics
 ทบทวนเวกเตอร์และระบบพิกัด กลศาสตร์นิวตัน พลศาสตร์ของอนุภาคในหนึ่งและสองมิติ แรงศูนย์กลาง ระบบพิกัดไม่เฉื่อย ระบบของอนุภาค การเคลื่อนที่ของวัตถุแข็งเกร็งกลศาสตร์ลากรางจ์และกลศาสตร์แฮมิลตันเบื้องต้น
 Review of vectors and coordinate systems, Newtonian mechanics, particle dynamics in one and two dimensions, central force, noninertial coordinate system, system of particles, rigid body motion, introduction to Lagrangian and Hamiltonian mechanics.
- 262203 อุณหฟิสิกส์และฟิสิกส์เชิงสถิติสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์ 3(3-0-6)
 Thermal Physics and Statistical Physics for Applied Physics
 แนวความคิดและสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ กฎข้อที่หนึ่งและสองของเทอร์โมไดนามิกส์ วัฏจักรเครื่องกลความร้อน วัฏจักรการทำงานทางวิศวกรรม ได้แก่ วัฏจักรแรงดันวัฏจักรสเตอริงวัฏจักรอัดไอ หลักการเบื้องต้นของกลศาสตร์เชิงสถิติ ทฤษฎีของแก๊สอุดมคติ ทฤษฎีจลน์และพลศาสตร์ของแก๊ส
 Conceptual and Properties of thermodynamics, 1st and 2nd Law of Thermodynamics, Thermal machine cycle

- 262204 กลศาสตร์ควอนตัมสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์ 3(3-0-6)
 Quantum Mechanics for Applied Physics
 ตัวดำเนินการและคณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิชาควอนตัม ความล้มเหลวของกลศาสตร์แผนเดิม และกำเนิดของทฤษฎีควอนตัมแบบเก่า ฟังก์ชันคลื่น สมการชเรอดิงเงอร์และหลักความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์ก อนุภาคในหลุมศักย์แบบต่าง ๆ การเคลื่อนที่ของอนุภาคทะลุผ่านเข้ากำแพงศักย์ ตัวสั้นฮาร์มอนิก โมเมนตัมเชิงมุม กลศาสตร์ควอนตัมโดยใช้แมทริกซ์ อะตอมไฮโดรเจน
 Operators and fundamental mathematics for Quantum Mechanics, failures of classical physics and the advent of the old quantum theory, wave functions, Schrodinger's equation and uncertainty principle, particles in potential wells and tunnelling of a particle through potential barriers, harmonic oscillators, angular momentum, matrix mechanics, hydrogen atom
- 262205 คลื่นและการสั่นสะเทือนสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์ 3(3-0-6)
 Wave and Vibration for Applied Physics
 การสั่นอย่างอิสระ การหน่วง การสั่นภายใต้แรงภายนอก การสั่นแบบแอนฮาร์มอนิก การสั่นในสองพิกัด คลื่นที่ไม่กระจาย คลื่นโซลิตารี คลื่นระนาบที่ขอบเขต การเลี้ยวเบน
 Free vibration, damping, forced vibration, anharmonic wave vibration, two-coordinate vibration, non-dispersive waves, solitary waves, plane waves at boundaries, diffraction.
- 262206 แม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์ 3(3-0-6)
 Electromagnetism for Applied Physics
 ไฟฟ้าสถิต แม่เหล็กสถิตและการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า วงจรไฟฟ้า หลักการของเครื่องมือทางแม่เหล็กไฟฟ้า
 Electrostatics, magnetostatics and electromagnetic induction, electromagnetic waves, electric circuits, principle of electromagnetic instruments.
- 262207 ฟิสิกส์แผนใหม่สำหรับฟิสิกส์ประยุกต์ 3(3-0-6)
 Modern Physics for Applied Physics
 การคิดค้นแบบจำลองอะตอม การแพร่รังสีของวัตถุดำ ปฏิกิริยาการณโฟโตอิเล็กทริก รังสีเอ็กซ์ สมการของแพลงค์สมบัติทวิภาคของแสง หลักความไม่แน่นอนทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ ทฤษฎีสัมพัทธภาพเบื้องต้น ทฤษฎีควอนตัมเบื้องต้น เลขควอนตัมการจัดเรียงอิเล็กตรอนคอนฟิгурาชันของอะตอม

Discovery atomic model, blackbody radiation, photoelectric effect, X-ray radiation, Plank's equation Wave-Particle duality, Uncertainty principle, special relativity, General theory of relativity, Quantum introduction, Quantum number electron configurations of atoms

262210 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 3(2-2-5)

Electric Circuit Analysis

นิยามและหน่วย องค์ประกอบทางไฟฟ้าแบบพาสซีฟและแอคทีฟ วงจรตัวต้านทาน กฎของโอห์ม กฎของเคอร์ชอฟฟ์ การแบ่งแรงดันและกระแส แหล่งกำเนิดฟังก์ชัน วงจรออปแอมป์ การวิเคราะห์จตุรรวม การวิเคราะห์วงจรรอบ ทฤษฎีการทับซ้อน ทฤษฎีบทของเทวินินและนอร์ตัน การถ่ายโอนกำลังสูงสุด องค์ประกอบสะสมพลังงาน วงจร RC และ RL ค่าคงตัวเวลา ผลตอบสนองต่อฟังก์ชันบังคับคงตัว วงจรอันดับที่สอง ผลตอบสนองธรรมชาติ รูปแบบต่าง ๆ ของความถี่ธรรมชาติ ผลตอบสนองบังคับ ผลตอบสนองปริภูมิ เฟสเซอร์ และการกระตุ้นไขว้ขอยด์ การวิเคราะห์ในสถานะอยู่ตัวไฟสลับ กำลังงานในสถานะอยู่ตัวไฟสลับ

Definitions and units, passive and active elements, resistive circuits, Ohm's law, Kirchhoff's law, voltage and current division, dependent sources, operational amplifiers, nodal analysis, mesh analysis, superposition, thevenin's and Norton's theorems, maximum power transfer, energy storage elements, RC and RL circuits, time constants and DC steady state, response to a constant forcing function, second-order circuits, the natural response, type of natural frequencies, forced response, complete response, sinusoidal excitation and phasors, AC steady-state analysis, AC steady-state power.

262211 วงจรอิเล็กทรอนิกส์เชิงแอนะล็อก 3(2-2-5)

Analog Electronic Circuit

ทรานซิสเตอร์แบบมอสเชิงกายภาพ วิธีการไบอัสทรานซิสเตอร์แบบมอส การใช้มอสทรานซิสเตอร์เป็นวงจรขยาย โทโพโลยีของวงจรแบบป้อนกลับและเสถียรภาพ ออปแอมป์เชิงอุดมคติและวงจร หลักการไบอัสวงจรรวมและความต้านทานภาระแบบแอคทีฟ วงจรขยายแบบดิฟเฟอเรนเชียลและวงจรขยายแบบหลายตอน การออกแบบวงจรออปแอมป์ในระดับทรานซิสเตอร์ ผลกระทบความไม่เป็นอุดมคติของพารามิเตอร์ในวงจรออปแอมป์ ผลตอบสนองเชิงความถี่

Physical MOS transistor, bias MOS transistor circuit, MOS transistor as an amplifier, Feedback topology and stability, ideal Operational amplifier and Op-Amp Circuits, Integrated Circuit Bias and Active load, Differential and multistage amplifiers, Operational amplifier circuits- Transistor level circuit design, nonideal effects in operational amplifier circuits, frequency response

- 262212 อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ 3(2-2-5)
 Electronic Devices and Circuits
 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน วงจรไฟฟ้าพื้นฐาน วงจรออปแอมป์ (วงจรขยายแบบกลับเฟส วงจรขยายแบบไม่กลับเฟส วงจรบวก วงจรลบ วงจรอนุพันธ์ วงจรปริพันธ์) พารามิเตอร์สำคัญของออปแอมป์ วงจรแบบไม่เป็นเชิงเส้น วงจรออสซิลเลเตอร์แบบผ่อนคลาย ฟิสิกส์สารกึ่งตัวนำ ไดโอดและการประยุกต์ใช้งาน ทรานซิสเตอร์ และวงจรทรานซิสเตอร์
 Basic electronic components, basic circuits, operational amplifier (op-amp) circuits (inverting amplifier, non-inverting amplifier, adder, subtractor, differentiator, integrator), op-amp parameters, non-linear circuits, relaxation oscillators, semiconductor physics, diode and its applications, transistor, and transistor circuits.
- 262220 ระบบดิจิทัลเบื้องต้น 3(2-2-5)
 Introduction to Digital Systems
 ระบบเลขฐานต่าง ๆ พีชคณิตบูลีน เกทชนิดต่าง ๆ คุณลักษณะของวงจรถิ ที แอล (TTL) และ ซีมอส (CMOS) ฟลิปฟลอป เคาน์เตอร์ รีจิสเตอร์ หน่วยความจำ ระบบบัส คอมพิวเตอร์พื้นฐาน
 Number systems Boolean algebra, gates, TTL and CMOS, Flip-Flops, counters, registers, memories, bus, basic of digital computer system.
- 262250 กลศาสตร์ของไหล 3(3-0-6)
 Fluid Mechanics
 คุณสมบัติของของไหล หลักการและสมการพื้นฐานของการไหล ของไหลสถิต ของไหลเคลื่อนที่ แรงและโมเมนตัมของของไหลในท่อ การไหลในท่อแบบลามินาร์และเทอร์บูแลนต์
 Fluid properties, principles and basic equation of fluid, static and dynamic fluid, force and momentum of fluid flow in pipe, the Laminar and Turbulent of fluid flow in pipe.
- 262251 การถ่ายเทความร้อนเบื้องต้น 3(3-0-6)
 Introductory Heat Transfer
 กฎการถ่ายเทความร้อน การนำความร้อนใน 1 มิติ และ 2 มิติ การพาความร้อน ของการไหลแบบลามินาร์และเทอร์บูแลนต์ การแผ่รังสีความร้อนของวัตถุดำและวัตถุเทา และอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน
 Principle of heat transfer, conduction in 1 and 2 dimensions, convection in Laminar and Turbulent flow, radiation heat transfer in black body and gray body and heat exchanger

- 262252 เทคโนโลยีพลังงาน 3(3-0-6)
 Energy Technology
 มนุษย์กับการใช้พลังงาน ศักยภาพของแหล่งพลังงาน สถานภาพในปัจจุบันและในอนาคตของแหล่งพลังงาน และการใช้พลังงาน การนำพลังงานแสงอาทิตย์ไปใช้ประโยชน์ในการทำความร้อน และผลิตกระแสไฟฟ้า พลังน้ำ พลังงานจากลม พลังงานจากแหล่งความร้อนใต้พิภพ พลังงานชีวมวลพลังงานนิวเคลียร์
 Human and energy use, the potential of energy sources, the present and the future status of energy sources, solar energy usage for thermal and electricity power generation, hydropower, wind energy, geothermal energy, bioenergy, and nuclear energy
- 262253 เทคโนโลยีถ่านหิน 3(3-0-6)
 Coal Technology
 กำเนิดถ่านหิน การสำรวจ การขุดขน การใช้ประโยชน์ ผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมจากการใช้ถ่านหิน เทคโนโลยีถ่านหินสะอาด โรงไฟฟ้าถ่านหิน และการทำความสะอาดก๊าซไอเสีย
 Coal origin, survey, coal mining and handling, application, environmental impact, clean coal technology, coal-fired power plant and flue gas cleaning technology.
- 262254 ฟิสิกส์พลังงานของอาคาร 3(3-0-6)
 Building Energy Physics
 พื้นฐานทางพลังงานของอาคาร การถ่ายเทความร้อนและการระบายอากาศ ภาวะความสบายสภาวะภูมิอากาศ เทคนิคการประหยัดพลังงานในอาคารรูปแบบอาคารประหยัดพลังงาน
 Basic of building energy, heat transfer and air ventilation, thermal comfort, climate, building energy conservation techniques, energy efficient building
- 262255 พลังงานจากวัสดุเหลือใช้และกระบวนการเผาไหม้ 3(3-0-6)
 Waste to Energy and Combustion Process
 ลักษณะเฉพาะของวัสดุเหลือใช้ คุณภาพและศักยภาพของวัสดุเหลือใช้ เทคโนโลยีการนำวัสดุเหลือใช้มาผลิตพลังงาน หลักการคำนวณการเผาไหม้ ไอน้ำ หม้อไอน้ำ และการผลิตพลังงาน ผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมและการควบคุม
 Waste characteristics, Waste quantities and potential, Waste to Energy technology, Combustion theory, Steam Boiler and Energy Production, Environmental impact and Control

- 262270 วัสดุศาสตร์ 3(3-0-6)
 Materials Science
 โครงสร้างอะตอม โครงสร้างผลึก โครงสร้างจุลภาค สมบัติทางกล สมบัติทางไฟฟ้า
 กระบวนการผลิตและการนำไปใช้งานในด้านต่าง ๆ ของวัสดุโลหะ เซรามิก โพลีเมอร์ และวัสดุผสม
 Atomic structure, crystal structure, microstructure, mechanical and electrical
 properties, process and applications of materials: metal, ceramic, polymer and composite
- 262271 อุณหพลศาสตร์วิเคราะห์สำหรับวัสดุ 3(3-0-6)
 Analytical Thermodynamics for Materials
 ทฤษฎีจลน์และสมการของสถานะ กฎข้อที่หนึ่ง สถิติของระบบกลศาสตร์แผนเติม การเข้าสู่
 สมดุลและคุณสมบัติการนำพา กฎข้อที่สองกลศาสตร์ควอนตัมและสถิติสถานะของสสารอย่างง่าย
 ปฏิกิริยาการนำไฟฟ้าและแม่เหล็ก กฎข้อที่สามและการแปลง ปฏิกิริยาการผ่อนคลายและกระบวนการอุณหพล
 ศาสตร์ผันกลับไม่ได้
 Kinetic theory and equations of state, the first law, Statistics of Classical
 mechanical systems, trend toward equilibrium and transport properties, the second law,
 Quantum Mechanics and Statistics, Simple States of Matter, electric and magnetic phenomena,
 the third law and transformations, relaxation phenomena and method of irreversible
 thermodynamics.
- 262272 เซรามิกเชิงฟิสิกส์ 3(3-0-6)
 Physical Ceramics
 โครงสร้างของเซรามิก ข้อบกพร่องในเซรามิก การขนส่งมวลและประจุไฟฟ้า สมดุลเฟส
 โครงสร้างจุลภาค
 Structure of Ceramics, defects in Ceramics, mass and electrical transport, phase
 equilibria, microstructure.
- 262273 ผลึกศาสตร์รังสีเอกซ์ 3(3-0-6)
 Elementary Crystallography
 โครงสร้างผลึก กฎของแบร็ก ดัชนีมิลเลอร์ โครงผลึกส่วนกลับ ความสมมาตรของผลึกแบบกลุ่ม
 จุด ความสมมาตรแบบกลุ่มอวกาศ การเตรียมผลึกโดยใช้ปฏิกิริยาโซลิตสเตรท คุณสมบัติของรังสีเอกซ์เรขาคณิต
 ของผลึก การเลี้ยวเบน การพิสูจน์เฟสโดยการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ การกำหนดโครงสร้างของผลึก
 Crystal structure, Bragg's law, Miller indices, symmetry of crystal lattice points
 and space points, growth of crystal by solid state reaction, Properties of x-rays, geometry of
 crystals, diffraction, phase identification by x-ray diffraction, determination of crystal structure.

- 262274 โลหะวิทยากายภาพเบื้องต้น 3(3-0-6)
 Introduction to Physical Metallurgy
 โครงสร้างจุลภาคสมบัติและการใช้งานของโลหะ ได้แก่ เหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าผสม
 เหล็กกล้าทำเครื่องมือ เหล็กหล่อ เหล็กหล่อผสม และโลหะนอกกลุ่มเหล็ก ได้แก่ ทองแดงและทองแดงผสม
 อลูมิเนียมและอลูมิเนียมผสม การแข็งตัวของโลหะ แผนภูมิสมดุลเฟสของเหล็กกับคาร์บอนกรรมวิธีทางความร้อน
 การตรวจสอบโครงสร้างของโลหะ
 Microstructures, properties and applications of plain carbon steel, alloy steels,
 tool steels, cast iron, copper and copper alloys, aluminum and aluminum alloys and high
 temperatures metals, solidification of metal, iron-carbon phase diagram, heat treatments,
 metallography
- 262275 คุณสมบัติของวัสดุ 3(3-0-6)
 Properties of Materials
 การทดสอบและสมบัติเชิงกลของวัสดุ พฤติกรรมทางไฟฟ้าของของแข็ง พฤติกรรมทางแม่เหล็ก
 ของวัสดุสมบัติทางความร้อนของวัสดุ สมบัติทางแสงของวัสดุ
 Mechanical testing and properties of materials, electronic conductivity in solids,
 magnetic behavior of materials, thermal properties of materials, optical properties of materials
- 262313 วงจรรวมเชิงแอนะล็อกและการประยุกต์ใช้งาน 3(2-2-5)
 Analog Integrated Circuit and Applications
 วงจรขยายเชิงดำเนินการและคุณสมบัติพื้นฐาน วงจรขยายและการป้อนกลับแบบลบ แหล่งจ่าย
 ไฟเลี้ยงวงจร แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าอ้างอิงและวงจรรักษาระดับสัญญาณ วงจรขยายแบบใช้แหล่งจ่าย
 ไฟเลี้ยงวงจรด้านเดียว วงจรกำเนิดสัญญาณ วงจรกรองความถี่แบบไวงาน วงจรขยายแบบไม่เป็นเชิงเส้น วงจร
 แปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นสัญญาณดิจิทัล วงจรแปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นสัญญาณแอนะล็อก วงจรเฟสล็อก
 Operational amplifier (Op-Amp) and basic characteristics, power supply, voltage
 references and circuit regulators, single supply amplifiers, waveform generators, active filters,
 nonlinear circuits, analog-to-digital converters, digital-to-analog converters, phase-locked loops

- 262314 ออปโตอิเล็กทรอนิกส์ 3(3-0-6)
 Optoelectronics
 ความรู้พื้นฐานทางแสง ความสัมพันธ์ของวัสดุกับแสง สิ่งประดิษฐ์เปล่งแสง สิ่งประดิษฐ์ตรวจจับแสง เลเซอร์ เซลล์แสงอาทิตย์ การสื่อสารด้วยแสง การประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์ ออปโตอิเล็กทรอนิกส์
 optic fundamental, material and optic relationship, optoelectronics device, photodetector laser solar cell, optoelectronics application.
- 262315 หลักสำคัญและแบบจำลองของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ 3(3-0-6)
 Principles and Models of Semiconductor Devices
 สถานะผลึก แนวความคิดทางกลศาสตร์ควอนตัม และกระแสไฟฟ้าในผลึก การนำไฟฟ้าของผลึก การวิเคราะห์โดยอาศัยหลักการทางสถิติ ระดับเฟอร์มิของตัวให้และตัวรับอิเล็กตรอน พื้นฐานกระบวนการเกิดประจุพาหะ การเคลื่อนที่ กระบวนการรวมตัวใหม่ และการเก็บค่าในสารกึ่งตัวนำ หลักสำคัญทางกายภาพการดำเนินการของรอยต่อ พี-เอ็น หน้าสัมผัสสารกึ่งตัวนำแบบโลหะ ทรานซิสเตอร์รอยต่อแบบไบโพลาร์ ทรานซิสเตอร์ผลของสนามไฟฟ้าแบบมอส แบบจำลองอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำในระบบอนุพันธ์อันดับหนึ่ง ที่เป็นผลจากหลักสำคัญทางกายภาพ และการใช้ประโยชน์สำหรับ การออกแบบและวิเคราะห์วงจรรวมเบ็ดเสร็จ
 States of crystal, quantum mechanical concepts and current in crystal, electrical conduction in crystals, statistical analysis, Fermi level of donors and acceptors, fundamentals of carrier generation, transport, recombination and storage in semiconductor, physical principles of operation of the p-n junction, metal semiconductor contact, bipolar junction transistor, MOS field effect transistor, first order device models that reflect physical principles and useful for integrated circuit analysis and design.
- 262321 ระบบฝังตัวเบื้องต้น 3(2-2-5)
 Introduction to Embedded Systems
 สถาปัตยกรรมของระบบฝังตัว คุณสมบัติเฉพาะของไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ หน่วยความจำ อินพุตเอาต์พุตและอุปกรณ์รอบข้าง การโปรแกรมภาษาฝังตัว อินเทอร์รัพต์ หลักการอินเตอร์เฟสเบื้องต้น เครือข่ายระบบฝังตัว
 Embedded System Architecture, Microprocessor Microcontroller characteristics, Memory, I/O and Peripherals, Embedded Programming, Interrupt, principles of interfacing, Embedded System Networks.

- 262322 เฮซดีแอลและการสังเคราะห์ลอจิก 3(2-2-5)
HDL and Logic Synthesis
แบบจำลองภาษา VHDL ของฮาร์ดแวร์ ประกอบด้วย แบบจำลองเชิงพฤติกรรม เวลา และ โครงสร้างของวงจร โครงสร้างหลักของภาษา VHDL เช่น การประกาศ entity องค์ประกอบของส่วน สถาปัตยกรรม โปรแกรมย่อย แพคเกจและการใช้ คำสั่ง ‘use’ ประเภทข้อมูลในภาษา VHDL พื้นฐาน ตัวอักษร สเกลาร์ เวกเตอร์ การบรรยายเชิงพฤติกรรมของวงจร การประมวลผล ลำดับของการกำหนดค่า การกำหนดค่า สัญญาณ การกำหนดค่าตัวแปร การควบคุมเชิงลำดับ การเรียกใช้โพรซีเจอร์และฟังก์ชัน คำสั่งแบบแข่งขัน การ บรรยายวงจรเชิงโครงสร้าง ประเภทของข้อมูลที่เข้าถึงได้ ไฟล์ I/O การทดสอบ และการตรวจสอบ การ สังเคราะห์ลอจิกหลายระดับขึ้นโดยเทคนิคน้อยสุด การทำให้เหมาะสมที่สุดของบูลีน เส้นทางวิกฤตที่เหมาะสม ที่สุด การสังเคราะห์วงจรระดับสูง เทคโนโลยีการแมปปิง เกทอาร์เรย์ FPGA และ PLDs
VHDL Modeling of hardware , model of behavior, time and structure, major VHDL constructs, entity declarations, architecture bodies, subprograms, packages and ‘use’ clauses, basic VHDL data types, literal, scalars, vectors, behavioral description, processes, sequential assignments, signal assignments, variable assignments, sequential control, procedure and function calls, concurrent statements, structural description, access types, files, file I/O , testing and verification, synthesis Multi-level logic minimization techniques, optimization. Critical path optimization, high level synthesis, technology mapping, gate arrays, FPGA, PLDs.
- 262323 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับฟิสิกส์ประยุกต์ 1 3(2-3-5)
Computer Programming for Applied Physics I
เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เป็นภาษาระดับสูงอย่างน้อย 1 ภาษา สำหรับประยุกต์ใช้ทางด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
Computer programming in high language (at least 1 language) that can apply for scientific and technology.
- 262324 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับฟิสิกส์ประยุกต์ 2 3(2-3-5)
Computer Programming for Applied Physics II
เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เป็นภาษาระดับสูงอย่างน้อย 1 ภาษา สำหรับประยุกต์ใช้ทางด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ไม่ซ้ำกับรายวิชา 262323
Computer programming in high language (at least 1 language) that can apply for scientific and technology (difference from 262323

- 262325 คอมพิวเตอร์วิทัศน์เบื้องต้น 3(2-2-5)
Introduction to Computer Vision
แนวคิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์วิทัศน์และการประยุกต์ใช้ การดำเนินการกับภาพนิ่งและกล้อง การประมวลผลภาพเบื้องต้น การลดข้อมูลที่ไม่ต้องการ การปรับภาพให้เหมาะต่อการนำไปประมวลผล การตรวจจับเส้นขอบ การแยกส่วนของภาพ การตรวจจับระบุตำแหน่งและการรู้จำวัตถุที่อยู่ในภาพ และการติดตามวัตถุที่มีการเคลื่อนที่จากภาพที่ต่อเนื่องกัน
An introduction to the concepts and applications in computer vision, working with images and cameras, basic image processing, image filtering, image transformations, edge detection, image segmentation, object detection and recognition including motion estimation and object tracking in image streams
- 262330 การวิเคราะห์สัญญาณและระบบ 3(2-2-5)
Signal and System Analysis
สัญญาณ อนุกรมฟูรีเยร์ของสัญญาณ องค์ประกอบของสัญญาณเป็นคาบ องค์ประกอบของสัญญาณไร้คาบ ฟังก์ชันอิมพัลส์ การแปลงฟูรีเยร์ การเลื่อนความถี่ กำลังความหนาแน่นสเปกตรัม การมอดูเลชันและการดีมอดูเลชันแบบต่าง ๆ วงจรระบบอื่น ๆ ที่จำเป็นในการสื่อสารโทรคมนาคม
Signals, Fourier series, components of periodic and non-periodic signals, impulse function, Fourier transform, frequency translation, power density spectrum, types of modulation and demodulation, other systematic circuits necessary in telecommunication.
- 262332 ระบบควบคุมเชิงเส้น 3(2-2-5)
Linear Control System
ระบบควบคุมวงรอบเปิดและวงรอบปิด แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบกายภาพ การทำให้เป็นเชิงเส้น แผนภาพกรอบ กราฟการไหลของสัญญาณ การควบคุมและการชดเชยขั้นพื้นฐาน ผลตอบในโดเมนเวลา การทดสอบเสถียรภาพของเร้าท์และเฮอริวิตซ์ การออกแบบระบบควบคุมโดยวิธีทางเดินของราก โปเดพล็อตและไนควิสต์พล็อต เกณฑ์เสถียรภาพของไนควิสต์ นิโคลชาร์ต การออกแบบระบบควบคุมโดยวิธีผลตอบเชิงความถี่
Open-loop and closed-loop control systems, mathematical models of physical systems, linearization, block diagrams, signal flow graphs, basic control actions and compensations, time-domain responses, Routh-Hurwitz stability test, control system design by root locus method, Bode and Nyquist plots, Nyquist stability Criterion, Nichols charts, control system design by frequency response method.

- 262333 วงจรสัญญาณแบบผสมบนชิพแบบโปรแกรมได้เบื้องต้น 3(2-2-5)
 Introduction to Mixed Signals on a Programmable System on a Chip (PSoC)
 ฟังก์ชันพื้นฐานต่างๆของไมโครคอนโทรลเลอร์ งานอนาล็อกฟังก์ชันของ PSoC วงจรออปแอมป์
 วงจรขยายแบบโปรแกรมได้ วงจรแบบถ่ายโอนค่าความต้านทานเชิงซ้อน วงจรแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิทัล
 และสัญญาณดิจิทัลเป็นอนาล็อก การควบคุมและวัดสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันของวงจร การสอบเทียบ
 สัญญาณอนาล็อกแบบลูกโซ่
 The PSoC basic microcontroller functions,the analog functionality of the PSoC
 operational amplifier, programmable gain amplifier, the transimpedance amplifiers to design
 analog circuits,PSoC's digital and analog converters and analog digital converters, the controlling
 and measuring different environmental circuits, the analog signal chain calibrations.
- 262334 เซ็นเซอร์และวงจรประมวลผลสัญญาณ 3(2-2-5)
 Sensors and Signal Processing Circuits
 หลักการเกี่ยวกับการวัดและเซ็นเซอร์ เซ็นเซอร์และวงจรประมวลผลสัญญาณสำหรับเซ็นเซอร์
 ชนิดต่างๆ ได้แก่เซ็นเซอร์ชนิดเปลี่ยนแปลงค่าความต้านทาน เซ็นเซอร์ชนิดเปลี่ยนแปลงค่าความจุไฟฟ้า เซ็นเซอร์
 ชนิดเปลี่ยนแปลงค่าความเหนี่ยวนำ เซ็นเซอร์สนามแม่เหล็ก เซ็นเซอร์แสง เซ็นเซอร์ตรวจวัดสารละลาย และ
 เซ็นเซอร์ตรวจวัดแก๊ส
 Principles of measurement and sensor, sensors and their signal processing circuits
 including resistive sensors, capacitive sensors, inductive sensors, magnetic sensors, optical
 sensors, solution sensors, and gas sensors
- 262341 เทคโนโลยีเซ็นเซอร์ 3(2-2-5)
 Sensor Technologies
 การแบ่งประเภทและคุณสมบัติสำคัญของเซ็นเซอร์ เซ็นเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิ เซ็นเซอร์ทางแสง
 เซ็นเซอร์ทางไฟฟ้า-แม่เหล็ก เซ็นเซอร์ทางกล เซ็นเซอร์ทางเสียง เซ็นเซอร์ทางเคมี เซ็นเซอร์ทางการแผ่รังสี
 เทคโนโลยีเซ็นเซอร์ฉลาด การเชื่อมต่อกับไมโครโปรเซสเซอร์
 Classification and performance characteristics of sensors, temperature sensors,
 optical sensors, electric-magnetic sensors, acoustic sensors, chemical sensors, radiation sensors,
 smart sensor technologies, interfacing to microprocessors

- 262354 ปฏิบัติการพลังงาน 3(0-6-3)
Energy Laboratory
การทดลองระบบแปลงรูปพลังงานลักษณะต่าง ๆ เช่น พลังงานไฟฟ้า พลังงานกล พลังงานความร้อน พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานชีวมวล นิสิตต้องเขียนรายงาน ส่งเพื่อประเมินผลหลังจากการปฏิบัติ
Experiments of energy conversion: electricity, mechanical energy, thermal energy, solar energy, wind energy, bio energy.
- 262355 การวัดและเครื่องมือวัดทางฟิสิกส์ 3(2-3-5)
Physics measurement and Instrumentation
หลักการเกี่ยวกับการวัด การควบคุม และการปรับเทียบเครื่องมือวัดอุณหภูมิ ความดัน ความชื้นของอากาศ อัตราการไหล และการวัดระดับ การพัฒนาหัววัดวัดอุณหภูมิ ความชื้น ความดัน และ ความเร็วของของไหลอย่างง่าย การเชื่อมต่อและการแสดงผลการวัดด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์
Principles of measurement and control; temperature, pressure, humidity, flowrate and level measuring calibration; modification of simple sensors for temperature, humidity, pressure and fluid flow measurement and sensor measurement interfacing.
- 262360 เซลล์แสงอาทิตย์และการประยุกต์ 3(3-0-6)
Solar Cell and Application
ทฤษฎีพื้นฐานด้านสารกึ่งตัวนำและชั้นพีเอ็น กระบวนการแปลงรูปพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า กระบวนการผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ วัสดุและเทคโนโลยีการผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ การเก็บสะสมพลังงานไฟฟ้า ตำแหน่งดวงอาทิตย์ การประยุกต์ใช้เซลล์แสงอาทิตย์ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บ้านพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบเชื่อมต่อสายส่ง และระบบผสมผสาน เป็นต้น
Theoretical of semiconductor and P-n junction, solar energy conversion to electricity procedure, solar cell production procedure, material and technology of solar cell production, electrical energy storage system, Sun position, application of solar cell for example solar home system, grid connected system and hybrid system
- 262361 การเปลี่ยนรูปชีวมวลเป็นพลังงาน 3(2-2-5)
Biomass Conversion to Energy
ความหมายของชีวมวลและการถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการใช้ชีวมวลเพื่อเป็นอาหาร สารเคมีและเชื้อเพลิง กระบวนการสังเคราะห์แสง กระบวนการหมักและเปลี่ยนวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรหรือของเสียไปเป็นเชื้อเพลิง การผลิตแอลกอฮอล์ การผลิตก๊าซชีวภาพ และ กระบวนการผลิตน้ำมันไบโอดีเซล

Concept of biomass and energy transformation, conversion and utilization of biomass to food, chemicals and fuel, photosynthetic process, fermentation process and conversion of agriculture waste to fuel alternatives, alcoholic fermentation, biogas and bio-diesel production.

- | | | |
|--------|--|----------|
| 262362 | <p>การจัดการพลังงาน
Energy Management</p> <p>การจัดระบบและการจัดการเกี่ยวกับการวางแผนและควบคุมทรัพยากรพลังงาน การกำหนดวัตถุประสงค์และนโยบายการจัดระบบและบุคลากร การรายงานและการควบคุมการจัดลำดับของงานและสถานที่อำนวยความสะดวกสำหรับระบบพลังงาน การวัดผลการปฏิบัติงานการตรวจสอบพลังงาน การทำบัญชีสมดุลและบัญชีใช้จ่ายทางพลังงาน วิธีการวิเคราะห์การจัดการ</p> <p>Organization and management in planning and control of energy resources, setting of objective and policy, organizing and staffing, reporting and controlling, task sequencing and facility location for energy system, performance evaluation energy audit, energy balance and cost accounting management analysis.</p> | 3(2-2-5) |
| 262363 | <p>ผลกระทบของพลังงานกับสิ่งแวดล้อม
Energy Effect on Environment</p> <p>อิทธิพลของมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม สาเหตุของมลภาวะ มลภาวะจากการใช้พลังงาน น้ำมัน ถ่านหิน ก๊าซและการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง การป้องกัน การสำรวจ การวัดและการควบคุม โดยมุ่งเน้นด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม</p> <p>Impact of pollution to environment, pollution from oil, coal, gas and fuel combustion, protection surveying, measurement and controlling, for environmental conservation.</p> | 3(2-2-5) |
| 262364 | <p>พลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์
Solar Thermal Energy</p> <p>ดวงอาทิตย์และรังสีอาทิตย์ แผงรับรังสีอาทิตย์ การใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์ในรูปความร้อน การอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ การกลั่นน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ สระแสงอาทิตย์ เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ เตาหุงต้มพลังงานแสงอาทิตย์ การใช้พลังงานแสงอาทิตย์เพื่อทำความร้อนและ ความเย็น</p> <p>Sun and solar radiation, solar collector, solar thermal energy application, solar drying, solar distillation, solar pond, solar hot water, solar cooker, Passive solar</p> | 3(3-0-6) |

- 262365 การวิเคราะห์พลังงานไฟฟ้า 3(3-0-6)
Electrical Energy Analysis
ไฟฟ้ากำลังพื้นฐาน วิธีวิเคราะห์และวิธีวัดกำลังงานและพลังงานไฟฟ้า การสูญเสียกำลังในแกนเหล็ก หม้อแปลงไฟฟ้าและเครื่องกลไฟฟ้า การจัดการภาระและอุปสงค์ไฟฟ้า การจัดการเกี่ยวกับตัวประกอบกำลัง และการสูญเสีย ประสิทธิภาพของการจัดการพลังงาน ดัชนีพลังงาน
Basic electrical power, analyze and measure electrical power and energy, core loss, transformer and electrical machinery, load and demand management, power factor and loss management, energy efficiency, energy index
- 262374 เซรามิกไฟฟ้าและเซรามิกไดอิเล็กทริก 3(3-0-6)
Electroceramics and Dielectric Ceramics
สมบัติเชิงไฟฟ้าของวัสดุ สมบัติเชิงความร้อนของวัสดุ วัสดุเซนเซอร์ เครื่องรับรู้ เอคชูเอเตอร์ ความเข้มไดอิเล็กทริก ความต้านทานความร้อนจากการสั้น ตัวเก็บประจุ ไดอิเล็กทริกที่มีสภาพยอมทางไฟฟ้า ระดับต่ำและ ฉนวน ไดอิเล็กทริกที่มีสภาพยอมทางไฟฟ้าระดับกลางและระดับสูง
Electric properties of materials, thermal properties of materials, smart materials, sensor, actuator dielectric strength, thermal shock resistance, capacitors, low-permittivity ceramics dielectrics and insulators, medium-permittivity ceramics, high-permittivity ceramics
- 262376 วัสดุแม่เหล็กและการประยุกต์ 3(2-2-5)
Magnetic Materials and Applications
ประวัติและการพัฒนาวัสดุแม่เหล็ก การจำแนกประเภทของวัสดุแม่เหล็ก ค่าสภาพจ่ายอมสนามแม่เหล็ก ค่าสภาพซึมซาบสนามแม่เหล็ก แอนไอโซโทรปี โดเมนแม่เหล็ก กระบวนการเมกนีไทเซชันวัสดุแม่เหล็กแบบอ่อน วัสดุแม่เหล็กแบบแข็ง กระบวนการผลิตและการประยุกต์ใช้งาน
A brief history of magnetism, type of magnetism order, permeability, susceptibility, magnetic anisotropy, magnetic domain, magnetization process, soft magnetic materials, hard magnetic materials, fabrication processes and applications of magnetic materials
- 262381 เทคโนโลยีปูนซีเมนต์ 3(3-0-6)
Cement Technology
เทคโนโลยีการผลิตปูนซีเมนต์ องค์ประกอบทางเคมี ปฏิกิริยาไฮเดรชัน การทดสอบปูนซีเมนต์ ชนิดของปูนซีเมนต์ วัสดุปอซโซลาน การประยุกต์ใช้งาน การเก็บรักษา
Cement process, composition, hydration reaction, cement testing, type of cement, Pozzolan, application, storage

- 262382 สถานะของแข็งสเปกโทรสโกปี 3(3-0-6)
 Solid State Spectroscopy
 สเปกโทรสโกปีเชิงแสง สเปกโทรสโกปีการสั่นพ้องแม่เหล็ก จุดบกพร่องในผลึก สเปกโทรสโกปีคลื่นเสียงในของแข็ง สเปกโทรสโกปีการกระเจิงแสงโครงสร้างการเปลี่ยนเฟสในของแข็ง
 Optical Spectroscopies, magnetic resonance Spectroscopies, point defects in crystals, sound waves Spectroscopies in solids, light scattering Spectroscopies, structural phase transitions in Solids.
- 262383 โครงสร้าง สมบัติและการใช้งานของโลหะและโลหะผสม 3(3-0-6)
 Structures, Properties and Applications of Metals and Alloys
 แผนภาพสมดุลเฟสของเหล็กกับคาร์บอน กรรมวิธีทางความร้อน อิทธิพลของธาตุผสม และกระบวนการผลิตต่อโครงสร้างจุลภาคและสมบัติของโลหะ ได้แก่ เหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าผสม เหล็กกล้าทำเครื่องมือ เหล็กหล่อ ทองแดงและทองแดงผสม อลูมิเนียมและอลูมิเนียมผสม นิกเกิลและนิกเกิลผสม และโลหะสำหรับการใช้งานที่อุณหภูมิสูงและอุณหภูมิต่ำ
 Iron-carbon phase diagram. Influence of alloy compositions, heat treatments and fabrication processes on microstructures and properties of plain carbon steel, alloy steels, tool steels, cast iron, copper and copper alloys, aluminum and aluminum alloys, nickel and nickel alloys, low and high temperatures metals.
- 262384 เทคนิคการจำแนกคุณลักษณะของวัสดุ 3(2-2-5)
 Techniques of Materials Characterization
 ภาพรวมของโครงสร้างผลึก โครงสร้างจุลภาค และสมบัติของวัสดุ หลักการทำงานเบื้องต้นและการประยุกต์ของเทคนิคต่างๆ สำหรับการจำแนกคุณลักษณะของวัสดุ ได้แก่ กล้องจุลทรรศน์แรงอะตอม(เอเอฟเอ็ม) การวิเคราะห์สมบัติทางความร้อนของวัสดุด้วยทีจีเอ การวิเคราะห์วัสดุด้วยสเปกโทร การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของวัสดุ เทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ (เอ็กซ์อาร์ดี) กล้องจุลทรรศน์แสง (ไอเอ็ม) กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (เอสอีเอ็ม) กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (ทีอีเอ็ม) สเปกโทรสโกปีการกระจายพลังงานของรังสีเอ็กซ์ (อีดีเอส)
 Review of crystal structure, microstructure and properties of materials, principle and applications for materials characterization: atomic force microscope (AFM), thermal property analysis by thermal gravimetric analysis (TGA), spectroscopy analysis, physical property analysis, X-ray diffraction (XRD), optical microscope (OM), scanning electron microscope (SEM), transmission electron microscope (TEM), energy dispersive x-rays spectroscopy (EDS)

- 262385 นาโนอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 3(3-0-6)
 Introduction to Nanoelectronics
 ศึกษาความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยีโดยเฉพาะในด้านนาโนอิเล็กทรอนิกส์ นาโนเทคโนโลยีของคาร์บอนและนาโนเทคโนโลยีของการประกอบตัวเองของวัสดุในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ การเตรียมฟิล์มชนิดบางจากสารอินทรีย์และอื่น ๆ รวมทั้งการประยุกต์สร้างสิ่งประดิษฐ์นาโนอิเล็กทรอนิกส์
 Study the basic concept of nanotechnology specifically in the field of nanoelectronics, carbon nanotechnology, self-assembly of nanoelectronic device, organic thin film preparation, and applications of nanoelectronic device.
- 262391 ปฏิบัติการทางฟิสิกส์ประยุกต์ขั้นสูง 2(0-4-2)
 Advanced Applied Physics Laboratory
 การทดลองทางฟิสิกส์ประยุกต์ขั้นสูง เกี่ยวกับ อิเล็กทรอนิกส์ วัสดุศาสตร์ และพลังงาน
 Advanced Physics experiment on electronics, materials science and energy
- 262397 สัมมนา 1(0-3-1)
 Seminar
 การนำเสนอเรื่องเกี่ยวกับวิทยาการและเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เกี่ยวกับฟิสิกส์ประยุกต์ ด้วยการศึกษาจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ โดยมีหัวข้อเรื่องและเนื้อหาที่ชัดเจน
 Knowledge presentation about new technology in applied physics with an obvious title and content.
- 262401 การคำนวณเชิงเลขในฟิสิกส์ประยุกต์เบื้องต้น 3(2-2-5)
 Introduction to Numerical Methods in Applied Physics
 คณิตศาสตร์และการคำนวณพื้นฐาน รากของระบบสมการ ระบบสมการเชิงเส้น การประมาณค่าในช่วงและนอกช่วง การวิเคราะห์การถดถอย การหาค่าอนุพันธ์เชิงตัวเลขและการหาปริพันธ์เชิงตัวเลข สมการเชิงอนุพันธ์สามัญปัญหาเริ่มต้น ปัญหาขอบ สมการอนุพันธ์ย่อย ฟิลด์แวลูเมนต์เบื้องต้น.
 Mathematical and computational basics. Root of systems of equations, linear equation systems, Interpolation and extrapolation, regression analysis, Numerical Differentiation and Integration Ordinary Differential equation: initial and boundary value problems, partial differential equations. Introduction to finite elements.

- 262416 การออกแบบวงจรรวมเชิงแอนะล็อก 3(2-2-5)
 Analog Integrated Circuits Design
 แบบจำลองวงจรรวมเทคโนโลยีทรานซิสเตอร์แบบไบโพลาร์ มอส และแบบซีมอส การออกแบบ
 กลุ่มวงจรพื้นฐาน การออกแบบออปแอมป์ โอทีเอ และวงจรรายพานกระแสเบื้องต้น หลักการทรานสิเออร์และการ
 การประยุกต์ใช้
 Bipolar transistor model, MOS transistor model, CMOS transistor model, basic
 circuit blocks, design of op-amp basic circuit, OTA and the current conveyor circuits, translinear
 principle and its applications
- 262417 การประมวลผลสัญญาณเชิงแอนะล็อกและการออกแบบวงจรกรองสัญญาณ 3(2-2-5)
 Analog Signal Processing and Active Filter Design
 การออกแบบวงจรกรองความถี่เชิงอนาล็อกและวงจรรำเน็ดสัญญาณแบบฉบับ โดยครอบคลุมถึง
 หลักพื้นฐานของการออกแบบวงจรกรองความถี่ชนิดต่างๆ เช่น บัตเตอร์เวิร์ท เซพบีเซพ คูเออร์ และ เบสเซล การ
 แปลงความถี่และกระบวนการสังเคราะห์วงจร โดยส่วนของวงจรกรองความถี่จะกล่าวถึง โครงข่ายไฟฟ้าแบบ
 พาสซีฟ วงจรกรองความถี่โดยใช้ออปแอมป์เป็นหลัก วงจรกรองความถี่แบบตัวแปรสถานะ วงจรแปลงค่าความ
 ต่ำทานเชิงซ้อน วงจรสวิตช์คาปาซิเตอร์เบื้องต้น และวงจรกรองความถี่โดยใช้ OTA ในส่วนที่ 2 จะกล่าวถึง การ
 ออกแบบและการวิเคราะห์วงจรรำเน็ดสัญญาณแบบไซน์นูลซอล รวมถึงการแบบโดยใช้หลักการป้อนกลับแบบ
 บวกและคุณสมบัติความไม่เป็นเชิงเส้นของอุปกรณ์ การควบคุมเสถียรภาพเชิงแอมพลิจูดของวงจร การควบคุมค่า
 แรงดัน และการนำไปประยุกต์ใช้งาน
 Focuses on the design on classical analog filters and analog oscillators. The
 course covers Butterworth, Chebyshev, Cauer, and Bessel filter types, frequency
 transformations, and detailed circuit implementations. Circuits discussed include passive
 networks, op-amp filters, state-variable types, impedance converters, switched capacitors, and
 operational transconductance amplifiers. The second section of the course covers analog
 oscillator analysis and design, including feedback and nonlinear-circuit analysis, amplitude
 stabilization, voltage control, and a variety of applications.
- 262418 วงจรแปลงข้อมูลแบบวงจรรวมขนาดใหญ่ 3(2-2-5)
 VLSI Data Conversion Circuits
 ภาพรวมของระบบการแปลงข้อมูล อุปกรณ์มอส และเทคโนโลยี วงจรขยายเชิงดำเนินการแบบ
 มอส วงจรชั้กตัวอย่างและคงค่าข้อมูล วงจรเปรียบเทียบสัญญาณ วงจรขยายแบบชั้กตัวอย่างข้อมูล และวงจรรินท
 เกรเตอร์ วงจรแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิตอลแบบอัตราไนควิสต์ วงจรแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิตอล
 แบบการชั้กตัวอย่างเกิน วงจรมอดูเลเตอร์แบบการชั้กตัวอย่างเกินหลายบิต วงจรกรองสัญญาณแบบวงจรรวม
 เบ็ดเสร็จ เทคนิคการออกแบบผังภูมิวงจร

Overview of data conversion systems, MOS devices and technology, review of MOS operational amplifiers, sample and hold circuits, comparators, sample-data amplifier and integrators, nyquist rate A/D converters, oversampled A/D converters, MOS D/A converter, multi-bit oversampling modulators, integrated circuit filters, layout techniques.

262425 การเรียนรู้ของเครื่องสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์เบื้องต้น 3(2-2-5)
Introduction to Machine Learning for applied physics
พีชคณิตเชิงเส้น ทฤษฎีการแจกแจงความน่าจะเป็นและข้อมูล การคำนวณเชิงตัวเลข กรรมวิธีกำลังสองน้อยสุด การหาค่าเหมาะที่สุดแบบเกรเดียนต์ การหาค่าเหมาะที่สุดแบบเงื่อนไขบังคับ การเรียนรู้ของเครื่อง การเรียนรู้แนวคิด ต้นไม้ตัดสินใจ โครงข่ายประสาทเทียม ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน การเรียนรู้แบบเบย์ ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมการลดมิติข้อมูล การจัดกลุ่มข้อมูลการเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน การเรียนรู้แบบมีผู้สอน การเรียนรู้แบบเสริมกำลัง

Linear algebra, probability and information theory, Numerical Computation: least squares methods, Gradient optimization, constrained optimization, machine learning, concept learning, decision tree, artificial neural networks, support vector machine, bayesian Learning, genetic algorithm, dimensionality reduction, clustering, unsupervised learning, supervised learning, reinforcement learning.

262426 การออกแบบวงจรรวมดิจิทัล 3(2-2-5)
Digital Integrated Circuits Design
บทนำ กระบวนการสร้างและผังวงจร แบบจำลองวงจรทางไฟฟ้าของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำแบบมอส มอสอินเวอร์เตอร์ คุณลักษณะเฉพาะทางสแตติกและไดนามิก คุณลักษณะแฝงของการเชื่อมต่อ วงจรทางลอจิกของมอสและวงจรเก็บสำรองข้อมูล วงจรทางลอจิกของมอสเชิงไดนามิก เส้นทางการส่งสัญญาณและพัลส์ชีพ I/O และ วงจรสัญญาณนาฬิกา การออกแบบบราวด์และกำลังงานไฟฟ้า หน่วยความจำ การออกแบบวงจรรวมค่ากำลังไฟฟ้าต่ำ

Introduction, fabrication and layout, MOS devices, spice modeling of MOS device, MOS inverter, static and dynamic characteristic, interconnect parasitics, MOS logic circuits and storage circuits, dynamic MOS logic, transmission lines and pulses, chip I/O and clock circuits, power and ground design, memories, low power design.

- 262428 การประมวลผลสัญญาณแบบดิจิทัล 3(2-2-5)
 Digital Signal Processing
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบเวลาที่ไม่ต่อเนื่อง การสุ่มตัวอย่างสัญญาณที่มีคาบเวลาอย่าง
 ต่อเนื่อง แซมเปิลทราซฟอร์ด และอินเวอร์สแซมเปิลทราซฟอร์ด การตอบสนองความถี่ คอนโวลูชัน คอรัลเลชัน
 การออกแบบวงจรกรองสัญญาณดิจิทัล วงจรกรองสัญญาณดิจิทัลในทางปฏิบัติ ฟูเรียร์ทราซฟอร์ดแบบไม่
 ต่อเนื่องวงจรรอื่น ๆ ที่จำเป็น
 Elementary discrete-time systems, continuous-time periodic signal sampling, Z-
 transforms, inverse Z-transformation, frequency response, convolutions ,correlation , digital filter
 design, actual digital filters, discrete fourier transform ,fast fourier transform and other essential
 circuits.
- 262429 หัวข้อขั้นสูงของระบบการออกแบบวงจรผสมด้วยชิพแบบโปรแกรมได้ 3(2-2-5)
 Advanced Topics the Programmable System on a Chip (PSoC®)
 จุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาโครงการขั้นสูงโดยใช้ชิพแบบโปรแกรมได้ โดยหัวข้อโครงการ
 ประกอบด้วยการลดภาระของหน่วยประมวลผลกลางของระบบ PSoC โดยใช้ระบบการเข้าถึงหน่วยความจำ
 โดยตรง การเก็บข้อมูลไว้ในหน่วยความจำประเภทลบเลื่อนไม่ได้ และการสร้างระบบเชื่อมต่อกับผู้ใช้ด้วยแผนภาพ
 โดยโปรแกรมไพทอนภายใต้ระบบการออกแบบ PSoC เพื่อเก็บข้อมูลในรูปกราฟ การใช้ระบบเชื่อมต่อกับผู้ใช้ด้วย
 แผนภาพเพื่อควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เชิงอนาล็อกของระบบ PSoC
 Learn to developed advanced projects on the Programmable System on a Chip
 (PSoC®). Topics include how to reduce CPU usage of PSoC by use direct memory access, how
 to store data in non-volatile storage, and how to create Graphical User Interfaces (GUI) in the
 Python software language for a user to interface with the PSoC, collect and graph data. It will
 show how to use the GUI to dynamically control the analog components of the PSoC.
- 262431 การวิเคราะห์และออกแบบวงจรการสื่อสารย่านความถี่วิทยุและไมโครเวฟ 3(2-2-5)
 Radio Frequency and Microwave Communication Circuits Analysis and Design
 ระบบการสื่อสารเบื้องต้น แบบจำลองของอุปกรณ์ประเภทพาสซีฟ แอกทีฟ และโครงสร้างของ
 สายนำสัญญาณเชิงความถี่สูง หลักการวิเคราะห์และออกแบบวงจรรย่านความถี่สูง ประกอบด้วย โครงข่ายการเข้า
 คู่ความต้านทานเชิงซ้อน การแปลงความต้านทานเชิงซ้อน โครงข่าย 2 ทางเข้าออก การออกแบบวงจรกรอง
 ความถี่ กราฟการไหลของสัญญาณและการประยุกต์ใช้งาน วงจรขยายสัญญาณ วงจรผสมสัญญาณ วงจรคูณ
 สัญญาณ วงจรตรวจจับสัญญาณ และวงจรถ่ายสัญญาณย่านความถี่สูง

Communication Systems, Modeling of active and passive devices and transmission line structures at high frequencies. Analysis and design of high-frequency electronic circuits including impedance matching, impedance transformations, Two-port networks, filter design, signal-flow graphs and applications, amplifiers, mixers, multipliers, detectors, and high frequency oscillators.

262432 การแพร่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการออกแบบสายอากาศเบื้องต้น 3(2-2-5)

Introduction to Electromagnetic wave propagation and antenna Design

การใช้สมการของแมกเวลล์เพื่ออธิบายการแพร่กระจายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ในปริภูมิอิสระ สายส่งสัญญาณย่านความถี่สูงและท่อนำคลื่น การใช้เงื่อนไขขอบเขตและสมการแมกเวลล์ในเรื่องของการสะท้อนของคลื่นที่รอยต่อของตัวกลางที่ต่างกัน การเข้าสู่ความต้านทานเชิงซ้อน พารามิเตอร์แบบ-เอส สายอากาศตัวส่งและตัวรับ สายอากาศแบบเส้นและแบบลูป สายอากาศขนาดเล็ก สายอากาศแบบพลาแนร์ สายอากาศแบบช่อง สายอากาศแบบอาร์เรย์ และสายอากาศอัจฉริยะ

Maxwell's equations use these equations to describe propagation of electromagnetic waves in free space, transmission lines and in waveguides. Boundary conditions derived from the Maxwell's equations are used to treat reflections at the interfaces. Impedance matching, s-parameter, transmitting and receiving antennas, linear and loop antennas, small antenna, planar antenna, aperture antennas antenna arrays and smart antenna.

262434 เครือข่ายใยแก้วนำแสง 3(3-0-6)

Fiber Optic Network

ทฤษฎีใยแก้วนำแสง การสื่อสารด้วยแสง การเชื่อมต่อระบบสื่อสารใยแก้วนำแสง การมอดดูเลชัน การมัลติเพล็กซ์ การสวิตซ์ชิงใยแก้วนำแสง เครือข่ายใยแก้วนำแสง เครื่องมือทดสอบทางด้าน การสื่อสารผ่านใยแก้วนำแสง การตรวจวัดด้วยใยแก้วนำแสง

Fiber optic theory, optical communication, fiber optic communication , modulation, optical multiplexing, optical switching, optical network, test instrument for fiber optic communication ,fiber optic sensor

- 262435 การสื่อสารข้อมูลและโครงข่ายคอมพิวเตอร์ 3(2-2-5)
Data Communication and Computer Network
ศึกษาลักษณะของสัญญาณคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์สื่อสารแบบดิจิทัล โปรโตคอล, คุณสมบัติของโครงข่ายคอมพิวเตอร์แบบท้องถิ่น (LAN) โครงร่างของโครงข่ายวิทยาการของการส่ง ข้อมูล การประเมินประสิทธิภาพของโครงข่าย ซอฟต์แวร์ และฮาร์ดแวร์ที่จำเป็น
Studies in computer signal characteristic, network hardware, protocols, properties of Local Area Network (LAN) computers, structures of network data transfer, assessment of network efficiency, necessary software and hardware.
- 262436 การออกแบบวงจรกรองเชิงดิจิทัล 3(2-2-5)
Digital Filter Design
เทคนิคเบื้องต้นการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลแบบใหม่ การแปลง Z แบบ 2 ด้าน วงจรแปลงสัญญาณ อนาลอกเป็นดิจิทัล และ สัญญาณดิจิทัลเป็นอนาลอก วงจรกรองผ่านทุกความถี่ และ วงจรกรองความถี่แบบเฟสเชิงเส้น การออกแบบวงจรกรองแบบ IIR และ FIR ผลของการควอนไทซ์ DFT, STFT, FFT และการคอนโวลูชันแบบเร็ว วงจรกรองความถี่เวินเนอร์
Introduction to modern digital signal processing techniques, two-sided z-transform, A/D and D/A conversion, all-pass, minimum phase, and linear phase filters, IIR and FIR filter design, Quantization effects, DFT, FFT, and fast convolution, multirate systems and filter banks. Wiener filters.
- 262442 ระบบควบคุมโดยคอมพิวเตอร์ 3(2-2-5)
Computer Controlled Systems
ทฤษฎีระบบควบคุมพื้นฐานและระบบเชิงเส้น ระบบเวลาเป็นช่วง ระบบกระบวนการ การวิเคราะห์ระบบเวลาเป็นช่วง แบบจำลองของระบบและการแสดงเอกลักษณ์ กรรมวิธีการออกแบบ ตัวควบคุม PID เชิงดิจิทัล การออกแบบผลตอบสนองเชิงความถี่ กรรมวิธีการออกแบบปริภูมิสเตท กรรมวิธีแบบจำลองอ้างอิง และการวางตำแหน่งโพล กรรมวิธีการควบคุมแบบออฟติมอล การสร้างตัวควบคุมเชิงดิจิทัล ระบบแบบฝังตัว เทคนิคการออกแบบโดยใช้คอมพิวเตอร์ ระบบแบบกระจายและการวัด การจำลองระบบ
Basic control theory and linear systems , discrete-time systems , process systems, discrete-time system analysis, system modeling and identification, design methods, digital PID controllers, frequency response design, state-space design methods, pole-placement and model reference methods, optimal control methods, implementation of digital controllers, embedded systems, computer aided design techniques, distributive systems and measurements, system simulations.

- 262443 เครื่องมือวัดและระบบเฝ้าตรวจวัดด้วยคอมพิวเตอร์ 3(2-2-5)
Instrumentation and Data Acquisition System
ระบบการวัด เซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์ โปเทนทีโอมิเตอร์ เกจวัดความเครียด โหลดเซลล์ เทอร์มิสเตอร์ เทอร์โมคัปเปิล และโฟโตดีเทคเตอร์ วงจรปรับแต่งสัญญาณ วงจรวีทสโตนบริดจ์ วงจรขยายสัญญาณ วงจรกรองสัญญาณ บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ตัวแปลงสัญญาณอนาลอกเป็นดิจิตอล การสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรมมาตรฐาน RS-232, เทคนิคการเชื่อมต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์และโปรแกรมการแสดงผลและบันทึกผล การวัด การสอบเทียบมาตรฐาน การสื่อสารข้อมูลแบบไร้สายผ่านคลื่นวิทยุ
Measurement system; sensors and transducers: potentiometer, strain gauges, load cells, thermistors, thermocouples and photo detectors; signal condition circuit: wheatstone bridge, amplification, filtering; microcontroller boards: analog-to-digital converters (ADCs), RS-232 interface standard serial data communications, interfacing technique to the PC; calibration; remote connection via a radio communication
- 262444 ระบบควบคุมเวลาไม่ต่อเนื่อง 3(2-2-5)
Discrete Times Control system
ทฤษฎีการควบคุมแบบฉบับ ทฤษฎีระบบเวลาไม่ต่อเนื่อง แบบจำลองระบบเวลาไม่ต่อเนื่องของระบบเวลาต่อเนื่อง เสถียรภาพ เกณฑ์ของ จูรี และ ซอร์-คอร์ดิน ความสามารถควบคุมได้และความสามารถสังเกตได้ กรรมวิธีการแปลงสำหรับการออกแบบระบบควบคุมเชิงดิจิตอล การนำปริภูมิสเตตไปใช้ในการออกแบบระบบควบคุม การควบคุมที่เหมาะสมที่สุด ผลของการควอนไทซ์และอัตราการซีกตัวอย่างของระบบควบคุมเชิงดิจิตอล
Classical control theory , discrete-time system theory , discrete modeling of continuous-time systems, stability, Jury and Schur-Cohn Criterion, Controllability and Observability, Transform methods for digital control design, The state-space approach to control system design, optimal control, effects of quantization and sampling rate on performance of digital control systems.
- 262445 การออกแบบระบบควบคุมคงทน 3(2-2-5)
Robust control system design
แบบจำลองของระบบความไม่แน่นอนข้อกำหนดการออกแบบระบบควบคุมคงทน การออกแบบเอชอินฟินิตี้ การออกแบบการจัดสัญญาณวงรอบเอชอินฟินิตี้ การวิเคราะห์และการสังเคราะห์มิวตัวควบคุมอันดับต่ำ แนวทางอสมการเชิงเส้น
Modeling of uncertain systems, robust system design specifications, H infinity design, H infinity loop shaping design, μ -analysis and synthesis, low-order controller, LMI approach

- 262456 การออกแบบระบบพลังงานความร้อน 3(2-2-5)
 Design of Thermal Systems
 แนวคิดเบื้องต้นของการออกแบบระบบพลังงานความร้อน ทบทวนทฤษฎีพื้นฐานอุณหพลศาสตร์ กลศาสตร์ของไหล และการถ่ายเทความร้อน ทฤษฎีและการคำนวณอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน การจำลอง สภาพการทำงานของระบบ การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์
 Basic concept of thermal energy system design, basic theoretical review of thermodynamics, fluid mechanics, and heat transfer, theory and calculation of heat exchangers, workable condition modeling of a system, economic analysis
- 262481 เทคโนโลยีคอนกรีต 3(3-0-6)
 Concrete Technology
 องค์ประกอบของคอนกรีต (ปูนซีเมนต์ มวลรวม น้ำ) การออกแบบส่วนผสม สารเคมีผสมเพิ่ม วัสดุผสมเพิ่ม คอนกรีตสด
 Concrete composition (cement, aggregate and water), Mix design, chemical admixtures, mineral admixtures, fresh concrete
- 262483 ฟิสิกส์สารกึ่งตัวนำและสารตัวนำยวดยิ่ง 3(2-2-5)
 Semiconductor and Superconductor Physics
 ชนิดโครงสร้างพันธะ โครงสร้างผลึกและโครงสร้างแถบพลังงานของสารกึ่งตัวนำ ทฤษฎีรอยต่อ พี-เอ็น และรอยต่อโลหะสารกึ่งตัวนำ การนำไฟฟ้าในสารกึ่งตัวนำ การวัดสมบัติทางฟิสิกส์ในสารกึ่งตัวนำ โครงสร้างการทำงานและการสร้างสิ่งประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำชนิดต่างๆ ทฤษฎีการวัดสมบัติทางฟิสิกส์และการสร้าง สารตัวนำยิ่งยวด
 Bond, crystal and band structures of semiconductor p-n junction theory and metal-semiconductor junctions, electrical conductivity in semiconductors, physical measurements in semiconductors, structure operation and creation of semiconductor devices, physical measurement and superconductor creation.
- 262484 นาโนเทคโนโลยีเบื้องต้น 3(3-0-6)
 Introduction to Nanotechnology
 แนะนำฟิสิกส์ของของแข็งทางด้านโครงสร้าง และแถบพลังงาน การวัดโครงสร้างด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่งผ่าน สมบัติเฉพาะของอนุภาคนาโน โครงสร้างนาโนของคาร์บอนและการประยุกต์ โครงสร้างของวัสดุนาโนและการประยุกต์
 Introduction to physics of the solid state in structure and energy bands, methods of measuring properties by transmission electron microscopy, properties of individual nanoparticles, carbon nanostructure and applications, bulk nanostructure and applications.

- 262485 เทคโนโลยีการเคลือบฟิล์มบาง 3(3-0-6)
Thin films Deposition Technology
ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ ระบบสุญญากาศ การเคลือบแบบระเหย ความหนาของการเคลือบ การสร้างชั้นฟิล์ม การเคลือบแบบเคมี เทคนิคการเคลือบฟิล์มด้วยลำอิเล็กตรอน การเคลือบแบบ Glow-Discharge การวิเคราะห์ฟิล์ม
Ideal gas theory, vacuum system, evaporation, deposition, epitaxy, chemical vapor, energy beam, glow-discharge plasma, film analysis
- 262486 การกัดกร่อนและการป้องกัน 3(3-0-6)
Corrosion and Protection
หลักการของการกัดกร่อน ไฟฟ้าเคมีสำหรับการกัดกร่อน รูปแบบของการกัดกร่อน การทดสอบการกัดกร่อนออกซิเดชันของโลหะ การป้องกันแบบแอโนดิกและแคโทดิก สารยับยั้งการกัดกร่อน การเคลือบผิว การเลือกวัสดุและการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม กรณีศึกษาการวิบัติของวัสดุในระหว่างการใช้งาน เนื่องจากการกัดกร่อน
Principles of corrosion, electrochemistry for corrosion, forms of corrosion, corrosion testing, oxidation of metals, corrosion protection, materials selection and design, case studies.
- 262492 การฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ 6 หน่วยกิต
International Academic or Professional Training
ให้นิสิตเข้ารับการฝึกอบรม หรือฝึกงานในหน่วยงานภาครัฐหรือเอกชนด้านฟิสิกส์ อิเล็กทรอนิกส์ หรือพลังงาน หรืองานที่เกี่ยวข้อง ในต่างประเทศ
Academics or professional training in public or private section in the area of physics, electronics, energy, or associated task abroad.
- 262498 วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี 6 หน่วยกิต
Undergraduate Thesis
การศึกษาค้นคว้าหรือวิจัยตามความสนใจ ความถนัด โดยความเห็นชอบของอาจารย์ผู้ควบคุม
Study or research in any interesting areas by approvement of physics advisors.

262499	สหกิจศึกษา Co-operative Education การฝึกปฏิบัติงานภายในหน่วยงานภาครัฐหรือเอกชน หรือต่างประเทศโดยได้รับความเห็นชอบ จากมหาวิทยาลัย Practice in the governmental or private organization or in the foreign country under the permission from the university	6 หน่วยกิต
--------	---	------------

3.1.6 ความหมายของเลขรหัสวิชา

ความหมายของเลขรหัสวิชาศึกษาทั่วไป

ความหมายของเลขรหัสประจำวิชาในหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ประกอบด้วยเลข 6 หลัก แยกเป็น 2 ชุด ชุดละ 3 ตัว ตามประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยเลขรหัสของรายวิชา มีความหมายดังนี้

1. เลขสามตัวแรก

001 หมายถึง หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

2. เลขสามตัวหลัง

2.1 เลขรหัสตัวแรก (หลักร้อย) หมายถึง วิชาศึกษาทั่วไป

2.2 เลขรหัสตัวที่สอง (หลักสิบ) หมายถึง หมวดหมู่อยุ่ในรายวิชาศึกษาทั่วไป

กลุ่มวิชาภาษา ประกอบด้วย

เลข 0 หมายถึง ภาษาไทย

เลข 1 หมายถึง ภาษาอังกฤษ

กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ประกอบด้วย

เลข 2 หมายถึง รายวิชาด้านมนุษยศาสตร์

กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์

เลข 3 หมายถึง รายวิชาด้านสังคมศาสตร์

กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์

เลข 7 หมายถึง รายวิชาด้านวิทยาศาสตร์

กลุ่มวิชาพลานามัย

เลข 8 หมายถึง รายวิชาด้านพลานามัย

2.3 เลขรหัสสุดท้าย (หลักหน่วย) หมายถึง อนุกรมในกลุ่มรายวิชา

ความหมายของรหัสวิชา

ประกอบด้วยตัวเลข 6 ตัว แยกเป็น 2 ชุด ชุดละ 3 ตัว มีความหมายดังนี้

เลขสามตัวแรก 001 หมายถึงหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

ความหมายของเลขรหัสชุดที่ 1 คือ รหัส 3 ตัวแรก

ตัวเลขประจำสาขาวิชา

261 หมายถึง สาขาวิชาฟิสิกส์

262 หมายถึง สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์

ความหมายของเลขรหัสชุดที่ 2 คือ รหัส 3 ตัวหลัง

เลขหลักหน่วย : แสดงอนุกรมของรายวิชา

เลขหลักสิบ : แสดงหมวดหมู่อยุ่ในสาขาวิชา

- 0 หมายถึงกลุ่มวิชาทาง ฟิสิกส์ประยุกต์พื้นฐาน
- 1 หมายถึงกลุ่มวิชาทางอนาลอกอิเล็กทรอนิกส์
- 2 หมายถึงกลุ่มวิชาทางดิจิตอลอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์
- 3 หมายถึงกลุ่มวิชาทางการสื่อสาร สัญญาณระบบ การวัดและเครื่องมือวัด
- 4 หมายถึงกลุ่มวิชาทางการวัดและระบบควบคุม
- 5 หมายถึงกลุ่มวิชาทางพื้นฐานวิศวกรรม เครื่องมือปฏิบัติการพลังงานและเทคโนโลยีพลังงาน
- 6 หมายถึงกลุ่มวิชาทางพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานชีวมวล การจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม
- 7 หมายถึงกลุ่มวิชาทางวัสดุศาสตร์ วัสดุไฟฟ้า วัสดุแม่เหล็ก
- 8 หมายถึงกลุ่มวิชาทางเทคโนโลยีทางวัสดุศาสตร์
- 9 หมายถึงสัมมนา หัวข้อพิเศษ การศึกษาอิสระฝึกงาน หรือการวิจัย

เลขหลักร้อย : แสดงชั้นปี และระดับ

3.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์/ ปีการศึกษา	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้
1	นางสาวฉันทนา พันธุ์เหล็ก	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เทคโนโลยีพลังงาน ฟิสิกส์ประยุกต์ ฟิสิกส์	ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย	2551	6-12	6-12
					มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2547		
					มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2544		
2	นายบัณฑิต เวียงมูล	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เทคโนโลยีพลังงาน เทคโนโลยีพลังงาน ฟิสิกส์	ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย	2557	6-12	6-12
					ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย	2539		
					มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2535		
3	นายศราวุฒิ เกื้อนถ้ำ	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Materials Science ฟิสิกส์ ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2549	6-12	6-12
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2543		
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2540		
4	นายสมชาย เจียจิตต์สวัสดิ์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	D.Eng วท.ม. วท.บ.	Mechanical Engineering เทคโนโลยีพลังงาน ฟิสิกส์	U.Massachusetts Lowell	สหรัฐอเมริกา	2551	6-12	6-12
					ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย	2542		
					มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2540		
5	นางสาวศศิพร ประเสริฐपालิन्द्र	อาจารย์	Ph.D. วท.บ.	Materials Science ฟิสิกส์	Oregon State University	สหรัฐอเมริกา	2558	6-12	6-12
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2551		

3.2.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร

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

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

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

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

3.2.3 อาจารย์ผู้สอน

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตร
1	นายณรงค์ฤทธิ์ มณีจิระปราการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วศ.ม.	วิศวกรรมไฟฟ้า	ส.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ไทย	2543	6-12	6-12
			วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2535		
2	นายธนาวุธ เชื้อเจริญ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วศ.ม.	วิศวกรรมไฟฟ้า	ส.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ไทย	2539	6-12	6-12
			วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2534		
3	นางเกศวลี ยงรัมย์	อาจารย์	ปร.ด.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2552	6-12	6-12
			ป.บัณฑิต	วิชาชีพรู	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	ไทย	2549		
			วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	ไทย	2549		
4	นายจรรุ จตุมุสิก	อาจารย์	วท.ด.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	ไทย	2559	6-12	6-12
			วท.ม.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	ไทย	2553		
			วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย	2546		

อาจารย์พิเศษ

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตร
1	นายปราโมทย์ วาดเขียน	รองศาสตราจารย์	ปร.ด.	วิศวกรรมไฟฟ้า	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ไทย	2551	6-12	6-12
			วศ.ม.	วิศวกรรมไฟฟ้า	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ไทย	2544		
			วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก	ไทย	2540		

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน และสหกิจศึกษา)

นิสิตต้องออกไปฝึกงานในหน่วยงานภาครัฐ หรือเอกชน เพื่อให้ได้ใช้องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาไปทดลองปฏิบัติงานในหน่วยงานจริง เพื่อฝึกประสบการณ์ในการทำงาน ประกอบกับเพื่อเป็นการเรียนรู้และเก็บเกี่ยวประสบการณ์ในการทำงาน เพื่อนำมาปรับใช้ในการทำงาน

4.1. ผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

นิสิตต้องได้รับการพัฒนาตนเองที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน กล่าวคือในด้านศีลธรรม ความรู้ ปัญญา ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ตลอดจนทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ ผ่านกระบวนการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม

1.2. ช่วงเวลา

การฝึกสหกิจศึกษา ภาคการศึกษาปลายของชั้นปีที่ 4

4.3. การจัดเวลาและตารางสอน

จัดเต็มเวลาใน 1 ภาคการศึกษา จำนวน 16 สัปดาห์ โดยเฉลี่ยสัปดาห์ละ 5 วัน ๆ ละ 8 ชั่วโมงเป็นอย่างน้อย

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

เป็นการทำวิจัยในกลุ่มสาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษา โดยที่นิสิตต้องผ่านการนำเสนอหัวข้อการวิจัย การรายงานความก้าวหน้าการวิจัย และรายงานผลการวิจัย โดยการประเมินของคณะกรรมการควบคุมการวิจัย

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

นิสิตต้องได้รับการฝึกฝนเพื่อการพัฒนาตนเองในด้านศีลธรรม ความรู้ ปัญญา ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ตลอดจนทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศผ่านกระบวนการทำโครงการหรืองานวิจัย

5.3 ช่วงเวลา

นิสิตต้องปฏิบัติกรวิจัยเป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 15 สัปดาห์ของภาคการศึกษาต้นในชั้นปีที่ 4

5.4 จำนวนหน่วยกิต

6 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

5.5.1 จัดประชุมชี้แจงนิสิตใหม่ให้เข้าใจถึงกระบวนการทำวิจัย

5.5.2 วางแผนและปฏิบัติการเพื่อบริหารจัดการทรัพยากรการวิจัยสำหรับนิสิตให้เหมาะสม

5.5.3 วางแผนและปฏิบัติการเพื่อติดตามความก้าวหน้าในการทำวิจัยของนิสิตให้เป็นไปตามกรอบเวลา โดยมีกรรมการที่ปรึกษาและ คณะกรรมการประเมินผลการวิจัย เป็นผู้กำกับดูแล

5.6 กระบวนการประเมินผล

- กำหนดหัวข้อการวิจัย
- แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการควบคุมการวิจัย
- สอบหัวข้อการวิจัย ภายใต้ความเห็นชอบของ อาจารย์ที่ปรึกษา
- อนุมัติให้ทำวิจัยโดยภาควิชาฟิสิกส์
- ดำเนินการวิจัย
- กรรมการที่ปรึกษาและกรรมการควบคุมการวิจัย ติดตามความก้าวหน้าในการทำวิจัย
- รายงานสรุปผลการวิจัย ภายใต้ความเห็นชอบของคณะกรรมการผู้ควบคุมการวิจัย
- ส่งรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์แก่ภาควิชาฟิสิกส์

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์การสอนและกิจกรรมนิสิต
ด้านบุคลิกภาพ	<ul style="list-style-type: none"> - มีการสอดแทรกเรื่องมารยาทในการเข้าสังคม เทคนิคการนำเสนอผลงานและการเจรจาสื่อสาร การมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี และการวางตัวในการทำงานในบางรายวิชาที่เกี่ยวข้อง
ด้านภาวะผู้นำ และความรับผิดชอบตลอดจนมีวินัยในตนเอง	<ul style="list-style-type: none"> - กำหนดให้มีรายวิชาซึ่งนิสิตต้องทำงานเป็นกลุ่ม และมีการกำหนดหัวหน้ากลุ่มในการทำรายงาน ตลอดจนกำหนดให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการนำเสนอรายงานเพื่อเป็นการฝึกให้นิสิตได้สร้างภาวะผู้นำและการเป็นสมาชิกกลุ่มที่ดี - สร้างนิสิตให้เป็นผู้นำทางการวิจัย ด้านฟิสิกส์ ประยุกต์ บูรณาการศาสตร์อื่น เพื่อสร้างนวัตกรรมไปแก้ปัญหาชุมชน ท้องถิ่น ประเทศ และระดับนานาชาติ - สร้างให้เป็นนักฟิสิกส์ที่ปฏิบัติงานได้จริงในการสร้างเครื่องมือทางฟิสิกส์ที่ตอบสนองความต้องการของประเทศ ให้ประเทศสามารถพึ่งพาตนเองได้ - มีกติกาคณะที่จะสร้างวินัยในตนเองเช่นการเข้าเรียนตรงเวลาเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนเสริมความกล้าในการแสดงความคิดเห็น
จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ	กำหนดให้ในบางรายวิชา มีการสอดแทรกเรื่องคุณธรรมและจริยธรรม ตลอดจนจรรยาบรรณวิชาชีพ เพื่อให้ นิสิตได้ตระหนักถึงและปฏิบัติตาม

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

นิสิตต้องมีคุณธรรมจริยธรรมเพื่อให้สามารถดำเนินชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมอย่างราบรื่นและเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวมนอกจากนั้นสาขาวิชาฟิสิกส์ยังมีความเกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในชีวิตประจำวัน นิสิตจึงจำเป็นต้องมีความรับผิดชอบต่อผลที่เกิดขึ้นเช่นเดียวกับการประกอบอาชีพในสาขาอื่น

อาจารย์ที่สอนในแต่ละวิชาต้องพยายามสอดแทรกเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสิ่งต่อไปนี้ทั้ง 5 ข้อเพื่อให้นิสิตสามารถพัฒนาคุณธรรม จริยธรรมไปพร้อมกับวิทยาการต่างๆที่ศึกษารวมทั้งอาจารย์ต้องมีคุณสมบัติด้านคุณธรรมจริยธรรมอย่างน้อย 5 ข้อตามที่ระบุไว้

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

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กรเพื่อเป็นการปลูกฝังให้นิสิตมีระเบียบวินัยโดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลาตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย นิสิตต้องมีความรับผิดชอบโดยในการทำงานกลุ่มนั้นต้องฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มและการเป็นสมาชิกกลุ่มมีความซื่อสัตย์โดยต้องไม่กระทำการทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านของผู้อื่น เป็นต้น นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนทุกคนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรมจริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- ประเมินจากการตรงเวลาของนิสิตในการเข้าชั้นเรียนการส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย และการร่วมกิจกรรม
- ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนิสิตในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร
- ปริมาณการกระทำทุจริตในการสอบ
- ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

นิสิตต้องมีความรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์มีคุณธรรมจริยธรรมและความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาที่ศึกษานั้นต้องเป็นสิ่งที่นิสิตต้องรู้เพื่อใช้ประกอบอาชีพและช่วยพัฒนาสังคมดังนั้นมาตรฐานความรู้ต้องครอบคลุมสิ่งต่อไปนี้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
- (2) มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีทางฟิสิกส์ประยุกต์ได้
- (3) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
- (4) ความรอบรู้ในศาสตร์ต่างๆที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

การทดสอบมาตรฐานนี้สามารถทำได้โดยการทดสอบจากข้อสอบของแต่ละวิชาในชั้นเรียนตลอดระยะเวลาที่นิสิตอยู่ในหลักสูตร

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

มีการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้เป็นไปในลักษณะที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมีการบรรยายถึงเนื้อหาหลักของแต่ละวิชา ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำการค้นคว้าเรียนรู้และทำความเข้าใจประเด็นต่างๆ ด้วยตนเอง นอกจากนี้การสอนจะเน้นการได้มาซึ่งทฤษฎีและกฎเกณฑ์ต่างๆในเชิงวิเคราะห์และชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีกับปรากฏการณ์ต่างๆเน้นให้ผู้เรียนได้ทำการทดลองปฏิบัติการจริงและมีโอกาสใช้เครื่องมือด้วยตนเอง ใน

กระบวนการเรียนการสอนมีการมอบหมายงานเพื่อให้ผู้เรียนได้มีการฝึกฝนทักษะให้รู้จักคิดวางแผนการทดลองวิจัย วิเคราะห์สังเคราะห์ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีการพัฒนาค้นหาความรู้แล้วนำมาเสนอเพื่อสร้างทักษะในการการ นำเสนอ และอภิปรายนอกจากนั้นจะมีการสอดแทรกเนื้อหาและกิจกรรมที่ส่งเสริมด้านคุณธรรมและจริยธรรม

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

มีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับสภาพการเรียนรู้ที่จัดให้โดยคำนึงถึงพัฒนาการของผู้เรียน และความเหมาะสมของลักษณะรายวิชาโดยอาจใช้ การสอบข้อเขียน สอบปฏิบัติการ การนำเสนอโดยการบรรยาย การทำรายงาน การแก้ปัญหาที่ได้รับมอบหมายโดยใช้องค์ความรู้ทางฟิสิกส์เป็นต้น

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนิสิตในด้านต่างๆเช่น

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

2.3 ทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

เมื่อจบการศึกษาแล้ว นิสิตต้องสามารถพัฒนาตนเองและประกอบวิชาชีพได้โดยพึ่งตนเองได้ ดังนั้น นิสิตจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทักษะทางปัญญาไปพร้อมกับคุณธรรมจริยธรรมและความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาฟิสิกส์ ในขณะที่สอนนิสิตนั้นอาจารย์ต้องเน้นให้นิสิตคิดหาเหตุผลเข้าใจที่มาและสาเหตุของปัญหาวิธีการแก้ปัญหา รวมทั้งแนวคิดด้วยตนเองไม่สอนในลักษณะท่องจำนิสิตต้องมีคุณสมบัติต่างๆ จากการสอนเพื่อให้เกิดทักษะทางปัญญาดังนี้

- (1) สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผลตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์
- (2) นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- (3) มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้อง เพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม

การวัดมาตรฐานในข้อนี้สามารถทำได้โดยการออกข้อสอบที่ให้นิสิตแก้ปัญหาอธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ความรู้ที่เรียนมารวมถึงการนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาต่อหน้าชั้นเรียน

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) กรณีศึกษาทางฟิสิกส์ที่ทันต่อยุคสมัย
- (2) การอภิปรายกลุ่ม
- (3) ให้นิสิตมีโอกาสได้ปฏิบัติจริง

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

ประเมินตามสภาพจริงจากผลงานและการปฏิบัติของนิสิตเช่น ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียนการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบหรือสัมภาษณ์เป็นต้น

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ

นิสิตต้องออกไปประกอบอาชีพซึ่งส่วนใหญ่ต้องเกี่ยวข้องกับบุคคลที่ไม่รู้จักมาก่อนเช่น ผู้ที่จับมาจากสถาบันอื่น ๆ ผู้ที่จะมาเป็นผู้บังคับบัญชาหรือผู้ที่จะมาอยู่ใต้บังคับบัญชาความสามารถที่จะปรับตัวให้เข้ากับกลุ่มคนต่างๆเป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่งดังนั้นอาจารย์ต้องสอดแทรกวิธีการที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติต่างๆต่อไปนี้ให้นิสิตระหว่างที่สอนวิชาที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติต่างๆ ดังนี้

- (1) มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี
- (2) มีความรับผิดชอบต่อสังคม และองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน
- (3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ใช้การสอนที่มีการกำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานเป็นกลุ่มการทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่นโดยมีความคาดหวังในผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบดังนี้

- (1) สามารถทำงานกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี
- (2) มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
- (3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี
- (4) มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในองค์กรและกับบุคคลทั่วไป
- (5) มีภาวะผู้นำ

2.4.3. กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนิสิตในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียนและสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่างๆและความครบถ้วนชัดเจนตรงประเด็นของข้อมูล

2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1. ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

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

การวัดมาตรฐานนี้อาจทำได้ในระหว่างการสอนและการวิจัยโดยอาจให้นิสิตแก้ปัญหาวิเคราะห์ประสิทธิภาพของวิธีแก้ปัญหาและให้นำเสนอแนวคิดของการแก้ปัญหาผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพต่อนิสิตในชั้นเรียนอาจมีการวิจารณ์ในเชิงวิชาการระหว่างอาจารย์และกลุ่มนิสิต

2.5.2. กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่างๆ ให้นิสิตได้วิเคราะห์สถานการณ์จำลองเสมือนจริงและนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสมเรียนรู้เทคนิคการประยุกต์ทางฟิสิกส์ประยุกต์ในหลากหลายสถานการณ์

2.5.3. กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอโดยใช้ทฤษฎีการเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศหรือคณิตศาสตร์และสถิติที่เกี่ยวข้อง

(2) ประเมินจากความสามารถในการอธิบายและเลือกใช้ข้อมูลได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมกรณีศึกษาต่างๆ ที่มีการนำเสนอต่อชั้นเรียน

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

5.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

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

5.2 ด้านความรู้

1. มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
2. มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีทางฟิสิกส์ประยุกต์ได้
3. สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
4. มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่างๆที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

5.3 ด้านทักษะทางปัญญา

1. สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผลตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์
2. นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
3. มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้อง เพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม

5.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี
2. มีความรับผิดชอบต่อสังคม และองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน
3. สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร

5.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ

1. สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ประมวลผลการแก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
2. มีทักษะการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม
3. มีทักษะความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่น เพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสม
4. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับสถานการณ์

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้สู่รายวิชา(Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

ผลการเรียนรู้	1.คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5.ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4
001201 ทักษะภาษาไทย		●							●	○	●	○		○			●		
001211ภาษาอังกฤษพื้นฐาน		●							●	●	○	●		●			○		
001212ภาษาอังกฤษพัฒนา		●							●	●	○	●		●			○		
001213ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ		●							●	●	○	●		●			○		
001221 สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า		●							●	○	○	●		●			●		
001222 ภาษาสังคมและวัฒนธรรม		●							●			●		●			●		
001224 ศิลปะในชีวิตประจำวัน		○							●	○	●			○			●		
001225 ความเป็นส่วนตัวของชีวิต		●							●	●	○			●			●		
001226 วิถีชีวิตในยุคดิจิทัล		○							●	○		●		●			●		
001227 คนตรีวิถีไทยศึกษา		●							●	○				●			○		
001228 ความสุขกับงานอดิเรก		●							●	○	●	○		●			●		
001229 รู้จักตัวเอง เข้าใจผู้อื่น ชีวิตที่มีความหมาย		●							●	●	○			●			●		
001241 คนตรีตะวันตกในชีวิตประจำวัน		○							●		●			○			●		
001242 การคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม		●							●	○	○	●		●			●		
001231ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน		●							●	●	●	○		●			●		
001232กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต		●							●	●				●			●		
001233ไทยกับประชาคมโลก		●							●	●	●	●		○			○		
001234 อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น		●							●	●	●	○		●			●		
001235 การเมือง เศรษฐกิจและสังคม		●							●	●	○	○		●			○		
001236 การจัดการการดำเนินชีวิต		●							●	●	○	●		●			●		

ผลการเรียนรู้	1.คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5.ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4
001237 ทักษะชีวิต		●							●	●	○	○		●			●		
001238การรู้เท่าทันสื่อ		○							●	●	●	●		●			●		
001239ภาวะผู้นำกับความรัก		●							○		○			●			○		
001251 พลวัตกลุ่มและการทำงานเป็นทีม		●							●		○	●		●			○		
001252 นเรศวรศึกษา		●							●	●	●	○		●			●		
001253 การเป็นผู้ประกอบการ		●							●	●	●	●		●			○		
001271 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม		●							●	●	○	○		●			●		
001272คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน		●							●	●				●			●		
001273 คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน		●							●	○	●			○			●		
001274ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน		●							●	●	○			●			●		
001275อาหารและวิถีชีวิต		●							○	●	○			○			○		
001276พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว		●							●	●	●			○			○		
001277 พฤติกรรมมนุษย์		●							●	○	●			●			●		
001278ชีวิตและสุขภาพ		○							●		●			●			●		
001279 วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน		●							●	●	●	●		○			●		
001281 กีฬาและออกกำลังกาย		●									●			●			●		
252111 คณิตศาสตร์มูลฐาน	●	○	○	○		●	●	○	○	●				○		○	○		
252112 แคลคูลัส	●	○	○	○		●	●	○	○	●				○		○	○		
255121 สถิติวิเคราะห์		○	●			●				●	●		○				●		
256103เคมีเบื้องต้น	●	○	○	○		●	●			●				○		○	○		
258101 ชีววิทยาเบื้องต้น	●	○	○	○		●	●			●				○		○	○		
258102 ปฏิบัติการชีววิทยา	●	○	○	○		●	●			●				○		○	○		
261100ประวัติและพัฒนาการของฟิสิกส์	●	○	○	○		●	●	○	○	●				○		○	○		

ผลการเรียนรู้	1.คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4
261107 หลักฟิสิกส์ 1	●	○	○			●	●			●					○	●			
261108 หลักฟิสิกส์ 2	●	○	○			●	●			●					○	●			
261361 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง	●	○	○			●	●	○	○	●	●	●			○	●			
261381 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง	●	○	○			●	●			●					○	●			
262001 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะด้านฟิสิกส์ประยุกต์	●	○	○			●	●			●					○	●			
262002 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการด้านฟิสิกส์ประยุกต์	●	○	○	○				●	●	●		●	●		○	●		●	
262003 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงานด้านฟิสิกส์ประยุกต์	●	○	○	○				●	●	●		●	●		○	●		●	
262201 กระบวนการวิธีการทางฟิสิกส์ประยุกต์	●	○	○			●	●			●					○	●			
262202 กลศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ประยุกต์	●	●	○			●	●			●				●	○	●			
262203 อุณหฟิสิกส์และฟิสิกส์เชิงสถิติสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์	●	○	○			●	●			●				●	○	●	●		
262204 กลศาสตร์ควอนตัมสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์	●	○	○			●	●			●					○	●			
262205 คลื่นและการสั่นสะเทือนสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์	●	○	○			●	●			●					○	●			
262206 แม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์	●	○	○	○		●	●			●					○	●			
262207 ฟิสิกส์แผนใหม่สำหรับฟิสิกส์ประยุกต์	●	○	○			●	●			●					○	●			
262210 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า	●	●	○			●	●	●	○	●	●				○	●			
262211 วงจรอิเล็กทรอนิกส์เชิงแอนะล็อก	●	●	○			●	●			●					○	●			
262212 อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์	●	○	○			●	●			●					○	●			○
262220 ระบบดิจิทัลเบื้องต้น	●	○	○			●	●			●					○	●			
262250 กลศาสตร์ของไหล	●	○	○			●	●	○		●	●		○		○	●	○		
262251 การถ่ายเทความร้อนเบื้องต้น	●	○	○			●	●	○		●	●		○		○	●	○		

ผลการเรียนรู้	1.คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4
262330การวิเคราะห์สัญญาณและระบบ	●	○	○			●	●			●					○	●			
262332ระบบควบคุมเชิงเส้น	●	○	○			●	●			●					○	●			
262333วงจรสัญญาณแบบผสมผสานบนชิพแบบโปรแกรมได้เบื้องต้น	●	○	○			●	●	○	○	●	●	●			○	●			
262334เซ็นเซอร์และวงจรประมวลผลสัญญาณ	●	○	○			●	●	○	○	●	●	●			○	●			
262341เทคโนโลยีเซ็นเซอร์	●	○	○			●	●			●					○	●			
262354ปฏิบัติการพลังงาน	●	○	○	○	○	●	●	○		●	●		●	●	●	●	●		
262355การวัดและเครื่องมือวัดทางฟิสิกส์	●	○	○			●	●	○		●	●		○		○	○	○		
262360เซลล์แสงอาทิตย์และการประยุกต์	●	○	○			●	●	○		●	●		○		○	●	○		
262361การเปลี่ยนรูปชีวมวลเป็นพลังงาน	●	○	○			●	●	○		●	●		○		○	●	○		
262362การจัดการพลังงาน	●	○	○			●	●	○		●	●		○		○	●	○		
262363ผลกระทบของพลังงานกับสิ่งแวดล้อม	●	○	○			●	●	○		●	●		○		○	●	○		
262364พลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์	●	○	○			●	●	○		●	●		○		○	●	○		
262365การวิเคราะห์พลังงานไฟฟ้า	●	○	○			●	●	○		●	●		○		○	●	○		
262374 เซรามิกไฟฟ้าและเซรามิกไดอิเล็กทริก	●	○	○			●	●	○	○	●	●	●			○	●			
262376 วัสดุแม่เหล็กและการประยุกต์	●	○	○			●	●	○	○	●	●	●			○	●			
262381 เทคโนโลยีปูนซีเมนต์	●	○	○			●	●	○	○	●	●	●			○	●			
262382 สถานะของแข็งสเปกโทรสโกปี	●	○	○			●	●	○	○	●	●	●			○	●			
262383 โครงสร้าง สมบัติและการใช้งานของโลหะผสม	●	○	○			●	●	○	○	●	●	●			○	●			
262384 เทคนิคการจำแนกคุณลักษณะของวัสดุ	●	○	○			●	●	○	○	●	●	●			○	●			
262385 นาโนอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	●	○	○			●	●	○	○	●	●	●			○	●			

ผลการเรียนรู้	1.คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4
262391ปฏิบัติกรทางพิสิคส์ประยุกต์ชั้นสูง	●	○	○			●	●			●					○	●			
262397สัมมนา	●	○	○	○		●	●			●					○	●	●	●	●
262401การคำนวณเชิงตัวเลขในพิสิคส์ประยุกต์เบื้องต้น	●	○	○			●	●			●					○	●			●
262416การออกแบบวงจรรวมเชิงแอนะลอก	●	●	○	○	○	○	○	●	●	○	●	●	●	○	○	●	●	○	○
262417การประมวลผลสัญญาณเชิงแอนะลอกและการออกแบบวงจรกรองสัญญาณ.	●	○	○			●	●		●	●					○	●			
262418วงจรแปลงข้อมูลแบบวงจรรวมขนาดใหญ่	●	○	○			●	●			●			●		○	●	●	○	○
262425การเรียนรู้ของเครื่องสำหรับพิสิคส์ประยุกต์เบื้องต้น	●	●	○	○	○	○	○	●	●	○	●	●	●	○	○	●	●	○	○
262426การออกแบบวงจรรวมดิจิทัล	●	○	○			●	●			●			●		○	●	●	○	○
262428การประมวลผลสัญญาณแบบดิจิทัล	●	●	○	○	○	○	○	●	●	○	●	●	●	○	○	●	●	○	○
262429หัวข้อขั้นสูงของระบบการออกแบบวงจรผสมด้วยชิพแบบโปรแกรมได้	●	●	○	○	○	○	○	●	●	○	●	●	●	○	○	●	●	○	○
262431การวิเคราะห์และออกแบบวงจรการสื่อสารย่านความถี่วิทยุและไมโครเวฟ	●	●	○	○	○	○	○	●	●	○	●	●	●	○	○	●	●	○	○
262432การแพร่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการออกแบบสายอากาศเบื้องต้น	●	○	○			●	●		●	●			○		○	●			
262434เครือข่ายใยแก้วนำแสง	●	○	○			●	●		●	●			○		○	●			
262435การสื่อสารข้อมูลและโครงข่ายคอมพิวเตอร์	●	○	○			●	●		●	●	●	●	○		○	●			
262436การออกแบบวงจรกรองเชิงดิจิทัล	●	○	○			●	●			●	●	●	○		○	●			
262442ระบบควบคุมโดยคอมพิวเตอร์	●	○	○			●	●			●	●	●	○		○	●			
262443การวัดและระบบเฝ้าตรวจวัดด้วยคอมพิวเตอร์	●	○	○			●	●			●			○		○	●			

ผลการเรียนรู้	1.คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5.ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4
262444ระบบควบคุมเวลาไม่ต่อเนื่อง	●	○	○			●	●			●	●	●	○		○	●			
262445การออกแบบระบบควบคุมคงทน	●	○	○			●	●			●	●	●	○		○	●			
262456การออกแบบระบบพลังงานความร้อน	●	○	○			●	●	○		●	●		○		○	●	○		
262481 เทคโนโลยีคอนกรีต	●	○	○			●	●	○	○	●	●	●			○	●			
262483 ฟิสิกส์สารกึ่งตัวนำและสารตัวนำยวดยิ่ง	●	○	○			●	●	○	○	●	●	●			○	●			
262484 นาโนเทคโนโลยีเบื้องต้น	●	○	○			●	●	○	○	●	●	●			○	●			
262485 เทคโนโลยีการเคลือบฟิล์มบาง	●	○	○			●	●	○	○	●	●	●			○	●			
262486 การกัดกร่อนและการป้องกัน	●	○	○			●	●	○	○	●	●	●			○	●			
262492การฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ	●	○	○			●	●			●			●		○	●			○
262498วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี	●	○	○			●	●			●					○	●			○
262499สหกิจศึกษา	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●		●		○	●			○

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน(เกรด)

เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาาระดับปริญญาตรี พ.ศ.2559

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

- การประเมินโดยการส่งแบบสอบถามหรือสอบถามจากนิสิตก่อนสำเร็จการศึกษาถึงระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ของหลักสูตรความพร้อมของสิ่งแวดล้อมและสิ่งเอื้ออำนวยต่อการเรียนและการวิจัย
- การประเมินผลในรายวิชาต่างๆโดยการสอบวัดมาตรฐานความรู้ทางฟิสิกส์และการนำเสนอรายงานวิชาการที่เหมาะสม

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาาระดับปริญญาตรี พ.ศ.2559

3.1 นิสิตที่มีสิทธิ์ได้รับปริญญา ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วน ดังต่อไปนี้

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

3.2 นิสิตที่มีสิทธิ์แสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษา ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนดังนี้

- (1) เป็นนิสิตภาคการศึกษาสุดท้ายที่ลงทะเบียนเรียนครบตามหลักสูตร
- (2) ผ่านกิจกรรมภาคบังคับตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- (1) มีการปฐมนิเทศหรือแนะนำการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของมหาวิทยาลัย/คณะตลอดจนในหลักสูตรที่สอน
- (2) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่องโดยผ่านการทำวิจัยสายตรงในสาขาวิชาที่ไม่ใช่วิจัยในแนวคอมพิวเตอร์ศึกษาเป็นอันดับแรก การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1. การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

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

2.2. การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

- (1) การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม
- (2) มีการกระตุ้นอาจารย์ทำผลงานทางวิชาการสายตรงในสาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์
- (3) ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่เป็นหลักและเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพเป็นรอง

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

หลักสูตรได้กำหนดระบบและวิธีการประกันคุณภาพหลักสูตรในแต่ละประเด็น ดังนี้

1. การกำกับมาตรฐาน

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

1.2 กำหนดให้มีระบบการบริหารหลักสูตรที่มีการกำกับ ติดตาม ผลการดำเนินงานของหลักสูตรและรายงานต่อคณะกรรมการวิชาการประจำคณะ ทุกภาคการศึกษา

2. บัณฑิต

2.1 หลักสูตรกำหนดให้มีการประเมินคุณภาพบัณฑิตตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของหลักสูตร โดยผู้ใช้บัณฑิต/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ทุกปีการศึกษา

2.2 กำหนดให้มีการสำรวจภาวะการดำเนินงานทำของบัณฑิตทุกปีการศึกษา

3. นิสิต

3.1 กำหนดระบบการรับนักศึกษา โดยกำหนดคุณสมบัติของนักศึกษาที่สอดคล้องกับธรรมชาติของหลักสูตร และมีเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกที่โปร่งใส ชัดเจน

3.2 กรณีที่นักศึกษาที่รับเข้ามามีคุณลักษณะที่ยังสอดคล้องกับธรรมชาติของหลักสูตร หลักสูตรจะจัดให้มีกิจกรรมเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

3.3 คณะกรรมการบริหารหลักสูตร มีการควบคุม ติดตาม การคงอยู่ การสำเร็จการศึกษา และมีการประเมินความพึงพอใจของนิสิตที่มีต่อหลักสูตรทุกภาคการศึกษา

3.4 กำหนดระบบการควบคุมดูแลให้คำปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อให้นิสิตสามารถจบการศึกษาได้ตามแผนการศึกษา

4. อาจารย์

4.1 การรับอาจารย์ใหม่

4.1.1 มีการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยโดยอาจารย์ใหม่จะต้อง มีวุฒิการศึกษาและคุณสมบัติตามที่คณะ สาขาวิชา และ กบม. มหาวิทยาลัยกำหนด

4.1.2 มีผลสอบภาษาอังกฤษตามเกณฑ์การสอบวัดความรู้ภาษาอังกฤษที่มหาวิทยาลัยยอมรับ คือ 1) TOEFL (IBT) 2) IELTS Academic และ 3) ผลสอบวัดความรู้ภาษาอังกฤษจากสถาบันการศึกษาอื่นที่มหาวิทยาลัยประกาศรับรองเทียบเท่า TOEFL (IBT) หรือ IELTS ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

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

4.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และผู้สอน มีส่วนร่วมในการวางแผนจัดการเรียนการสอน การประเมินผล และพิจารณาให้ความเห็นชอบผลการศึกษาของนิสิต และเก็บรวบรวมข้อมูลการจัดการศึกษาไว้เพื่อใช้สำหรับพิจารณาปรับปรุงการจัดการศึกษาให้บรรลุเป้าหมายของหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น เพื่อให้ได้บัณฑิตตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

4.3 การส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์

4.3.1 มีระบบในการส่งเสริมพัฒนา อาจารย์ผู้สอน อาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรในการจัดทำผลงานทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง และมีแผนการเข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการที่สูงขึ้น

4.3.2 มีการพัฒนาอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์ในอุตสาหกรรม คอมพิวเตอร์หรือสาขาที่เกี่ยวข้องในกรณีการเรียนรู้แบบบูรณาการ เพื่อส่งเสริมการสอนอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งสนับสนุนให้อาจารย์มีผลงานวิจัยที่สามารถตีพิมพ์ในระดับนานาชาติเพิ่มขึ้น โดยอาจร่วมมือกับอาจารย์ต่างสาขา หรือต่างสถาบัน การสนับสนุนสามารถทำได้ในรูปของการให้ค่าเดินทางไปเสนอผลงานทางวิชาการ การให้เงินพิเศษเพิ่มเมื่อมีบทความวิชาการตีพิมพ์ใน Proceedings และ Journals รวมทั้งการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับเวลาที่ใช้เพื่อเพิ่มพูนความรู้ ประสบการณ์ และการทำวิจัย

4.3.3 ในกรณีที่อาจารย์ไม่ถนัดในการเพิ่มพูนความรู้โดยผ่านการทำวิจัยได้ หน่วยงานอาจสนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วมงานกับภาคอุตสาหกรรมหรือธุรกิจในช่วงปิดภาคการศึกษา เพื่อให้อาจารย์ได้มีประสบการณ์จริงในการพัฒนาแนวคิด หรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์

4.4 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

แต่งตั้งอาจารย์พิเศษที่มีคุณภาพดี เพื่อมุ่งให้เกิดการถ่ายทอดและพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้แก่นิสิต นอกเหนือไปจากความรู้ตามทฤษฎี เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์การทำงานในวิชาชีพจริง

5. หลักสูตรการเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

5.1 หลักสูตรมีระบบการ ควบคุม กำกับการจัดทำรายวิชาต่างๆ ให้มีเนื้อหาที่ทันสมัยอย่างสม่ำเสมอ

5.2 หลักสูตรมีการวางระบบผู้สอนโดยพิจารณาความเชี่ยวชาญของอาจารย์ผู้สอนเป็นหลัก และมีระบบ การทดแทนอัตรากำลังของอาจารย์ที่จะเกษียณอายุราชการโดยการจัดผู้สอนเป็นทีมระหว่างอาจารย์อาวุโสและ อาจารย์ใหม่

5.3 หลักสูตรกำหนดให้มีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและการบูรณาการกับศาสตร์อื่น ได้

5.4 หลักสูตรกำหนดให้มีระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และทวนสอบการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิต

5.5 หลักสูตรมีการกำกับ ติดตาม ผลการดำเนินงานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ ดังนี้

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

5.5.2 ภาควิชารายงานการจัดส่ง มคอ.3, 4, 5, 6, 7 เสนอที่ประชุมคณะกรรมการวิชาการประจำคณะ และที่ประชุมคณะกรรมการบริหารประจำคณะ และรายงานต่อมหาวิทยาลัยต่อไป

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

6.1 หลักสูตรมีการสำรวจสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่จำเป็นต่อหลักสูตรจากทั้งอาจารย์และนิสิตทุกปี การศึกษา

6.2 หลักสูตรมีการสำรวจความพร้อมของสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ เช่น ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์เทคโนโลยีต่าง ๆ ก่อนเปิดภาคการศึกษา

6.3 หลักสูตรมีการประเมินความพึงพอใจต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้จากทั้งอาจารย์และนิสิต เพื่อนำข้อมูล มาพิจารณาหาแนวทางปรับปรุงสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

7.1 ตัวบ่งชี้หลัก (Core KPIs)

การประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการการเรียนการสอนที่จะทำให้บัณฑิตมีคุณภาพอย่างน้อยตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนด โดยมีตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน ดังนี้

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

ที่	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	2560	2561	2562	2563	2564
12	ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0					X

เกณฑ์การประเมินผลการดำเนินงานเพื่อการรับรองและเผยแพร่หลักสูตร

เกณฑ์การประเมินผลการดำเนินการ เป็นไปตามที่กำหนดในมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ หลักสูตรที่ได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ต้องมีผลดำเนินการบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้บังคับ (ตัวบ่งชี้ที่ 1-5) และตัวบ่งชี้ที่ 6-12 จะต้องดำเนินการให้บรรลุตามเป้าหมายอย่างน้อยร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้ในปีที่ประเมิน ผลการประเมินการดำเนินการจะต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์นี้ต่อเนื่องกัน 2 ปี จึงจะได้รับการรับรองว่าหลักสูตรมีมาตรฐานเพื่อเผยแพร่ต่อไป และจะต้องรับการประเมินให้อยู่ในระดับดีตามหลักเกณฑ์นี้ตลอดไป เพื่อการพัฒนาคุณภาพบัณฑิตอย่างต่อเนื่อง

7.2 ตัวบ่งชี้ของหลักสูตร/สาขาวิชา (Expected Learning Outcomes)

ตัวบ่งชี้ในระดับหลักสูตร/สาขาวิชา จะควบคุมโดยการออกมาตรการ กำกับ ติดตาม ประเมินตัวบ่งชี้ให้บรรลุเป้าหมาย โดย อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ร่วมกับทางคณะวิทยาศาสตร์

ที่	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานของหลักสูตร	2560	2561
1	ผลงานวิจัยที่ได้จากวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีที่มีการตีพิมพ์ เผยแพร่ ร้อยละ 20	X	X
2	คะแนนเฉลี่ยของผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตในด้าน คุณธรรมและจริยธรรม รวมไปถึงจรรยาบรรณด้านวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 70	X	X
3	คะแนนเฉลี่ยของผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตด้าน ความรู้ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70	X	X
4	คะแนนเฉลี่ยของผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตได้ ประเมินว่าส่วนใหญ่บัณฑิตทำงานตรงกับสาขา ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70	X	X

7.3 ตัวบ่งชี้ในระดับมหาวิทยาลัย

ตัวบ่งชี้ในระดับมหาวิทยาลัย จะควบคุมโดยการออกประกาศ มาตรการ กำกับ ติดตาม ประเมินตัวบ่งชี้ให้ บรรลุเป้าหมาย โดยมหาวิทยาลัย

ที่	ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ค่าเป้าหมาย
1	ร้อยละของรายวิชาเฉพาะทั้งหมดที่เปิดสอนมีวิทยากรจากภาค ธุรกิจเอกชน ภาครัฐมาบรรยายพิเศษอย่างน้อย 1 ครั้ง	25
2	ร้อยละของนิสิตที่สอบภาษาอังกฤษผ่านตามเกณฑ์ที่ มหาวิทยาลัยกำหนด	50
3	ร้อยละของนิสิตที่สอบเทคโนโลยีสารสนเทศผ่านตามเกณฑ์ที่ มหาวิทยาลัยกำหนด	50
4	ร้อยละของบัณฑิตที่ได้นำงานทำ/ประกอบอาชีพอิสระใน 1 ปีหลัง สำเร็จการศึกษา	90
5	ร้อยละนิสิต/บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาไปแล้วสร้างชื่อเสียงใน ระดับชาติและนานาชาติ	5

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินงานของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1. การประเมินกลยุทธ์การสอน

- การประชุมร่วมของอาจารย์ในภาควิชาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและขอคำแนะนำหรือข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่มีความรู้ในการใช้กลยุทธ์การสอน
- อาจารย์รับผิชอบ/อาจารย์ผู้สอนรายวิชา ขอความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากอาจารย์ท่านอื่น หลังการวางแผนกลยุทธ์การสอนสำหรับรายวิชา
- การสอบถามจากนิสิต ถึงประสิทธิผลของการเรียนรู้จากวิธีการที่ใช้ โดยใช้แบบสอบถามหรือการสนทนากับกลุ่มนิสิต ระหว่างภาคการศึกษา โดยอาจารย์ผู้สอน
- ประเมินจากการเรียนรู้ของนิสิต จากพฤติกรรมการแสดงออก การทำกิจกรรม และผลการสอบ

1.2. การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

- การประเมินการสอนโดยนิสิตทุกปลายภาคการศึกษา โดยสำนักทะเบียนและประเมินผล
- การประเมินการสอนของอาจารย์จากการสังเกตในชั้นเรียนถึงวิธีการสอน กิจกรรม งานที่มอบหมายแก่นิสิต โดยคณะกรรมการประเมินของภาควิชา
- การทดสอบการเรียนรู้ของนิสิตเทียบเคียงกับนิสิตในมหาวิทยาลัยอื่น โดยใช้ข้อสอบกลางของเครือข่ายสถาบัน หรือของสมาคมวิชาชีพ
ทั้งนี้มีการประเมินกลยุทธ์การสอนดังนี้
- การประชุมร่วมกันของอาจารย์ในหลักสูตร เพื่อและเปลี่ยนความคิดเห็นในการใช้กลยุทธ์การสอน
- การสอบถามจากนิสิตถึงประสิทธิผลการเรียนรู้จากวิธีการสอนที่ใช้
- ประเมินการเรียนรู้ของนิสิตจากพฤติกรรมแสดงออก การทำกิจกรรมและผลการสอบ

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

- 2.1 ประเมินโดยนิสิตปีสุดท้าย
- 2.2 ประเมินโดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา
- 2.3 ประเมินโดยผู้ใช้บัณฑิต

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

ประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามตัวบ่งชี้ในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินคุณภาพภายในที่ได้รับการแต่งตั้ง

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

ในการรวบรวมข้อมูลจะทำให้ทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตรทั้งในภาพรวมและแต่ละรายวิชากรณีที่พบปัญหาของรายวิชาที่สามารถที่จะดำเนินการปรับปรุงรายวิชานั้นๆได้ทันทีซึ่งก็จะเป็นการปรับปรุงเล็กน้อยในการปรับปรุงเล็กน้อยนั้นควรทำได้ตลอดเวลาที่พบว่าอาจเกิดปัญหาในเชิงปฏิบัติ ทั้งนี้เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต

ภาคผนวก

เอกสารแนบหมายเลข 1 สารระของการปรับปรุงหลักสูตร

เอกสารแนบหมายเลข 2 ตารางเปรียบเทียบแผนการศึกษาหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555
และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

เอกสารแนบหมายเลข 3 คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์

เอกสารแนบหมายเลข 4 แบบสรุปผลการพิจารณาวิพากษ์หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์

เอกสารแนบหมายเลข 5 ผลงานทางวิชาการ การค้นคว้า วิจัย หรือการแต่งตำรา
ของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

เอกสารแนบหมายเลข 6 ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาระดับ
ปริญญาตรี พ.ศ. 2559

เอกสารแนบหมายเลข 7 ตารางเปรียบเทียบ (มคอ.1) มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี
สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554 กับรายวิชาในหลักสูตร
วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

เอกสารแนบหมายเลข 8 สรุปผลการสำรวจภาวะการปฏิบัติงานทำ

สาระของการปรับปรุงหลักสูตร

โครงสร้างของหลักสูตร รายละเอียดดังตาราง 1

ตาราง 1เปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรตามเกณฑ์ ศธ. พ.ศ. 2558 กับโครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2555 และ โครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560

ลำดับ	หมวดวิชา	เกณฑ์ ศธ. พ.ศ. 2558 (มคอ. 1) หน่วยกิต	มคอ.1 วิทยาศาสตร์ พ.ศ.2554 หน่วยกิต	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ.2555 หน่วยกิต	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ.2560 หน่วยกิต
1	หมวดศึกษาทั่วไป 1.1 วิชาบังคับ 1.2 วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 30	30	30	30
2	หมวดวิชาเฉพาะ 2.1 วิชาแกน 2.2 วิชาเฉพาะด้าน 2.2.1 วิชาบังคับ 2.2.2 วิชาเลือกไม่น้อยกว่า 2.2.3 วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี 2.2.4 สหกิจศึกษา/ฝึกอบรบหรือฝึกงาน ต่างประเทศ	ไม่น้อยกว่า 84 24 *	84 24 *	99 31 68 29 27 6 6	96 28 68 32 24 6 6
3	หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 6	6	6	6
หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า		120	120	135	132

เนื้อหาสาระในการปรับปรุงหลักสูตร

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จำนวนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

1.1 กลุ่มวิชาภาษา	ไม่น้อยกว่า	12	หน่วยกิต
1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
1.3 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
1.4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
1.5 กลุ่มวิชาพลานามัย บังคับ	ไม่นับหน่วยกิต	1	หน่วยกิต

2. หมวดวิชาเฉพาะ จำนวนหน่วยกิตรวมปรับลดจาก 99 หน่วยกิต เป็น 96 หน่วยกิต

2.1 วิชาพื้นฐาน จำนวน 28 หน่วยกิต

1. ตัดรายวิชาพื้นฐานออก 1 รายวิชา ดังต่อไปนี้
251100 ปรัชญาวิทยาศาสตร์
2. เพิ่มรายวิชาพื้นฐาน 1 รายวิชา 261100 ประวัติและพัฒนาการทางฟิสิกส์ประยุกต์เพื่อให้บัณฑิตได้เรียนรู้ประวัติและพัฒนาการทางฟิสิกส์ สามารถนำความรู้ไปใช้ในวิชาที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาการทางการวิจัยทางด้านฟิสิกส์และฟิสิกส์ประยุกต์
3. ปรับคำอธิบายรายวิชาแก้ไขตามพจนานุกรมศัพท์สถิติศาสตร์ 255121 สถิติวิเคราะห์

2.2 วิชาเฉพาะด้าน จำนวน 68 หน่วยกิต

วิชาบังคับ จำนวน 32 หน่วยกิต โดยมีการปรับเปลี่ยนดังต่อไปนี้

1. เปลี่ยนชื่อรายวิชาพร้อมปรับปรุงคำอธิบายรายวิชาดังต่อไปนี้
 1. 262001 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ด้านฟิสิกส์ประยุกต์
 2. 262002 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการด้านฟิสิกส์ประยุกต์
 3. 262003 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงานด้านฟิสิกส์ประยุกต์
 4. 262202 กลศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ประยุกต์
 5. 262204 กลศาสตร์ควอนตัมสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์
 6. 262205 คลื่นและการสั่นสะเทือนสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์
 7. 262206 แม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์
 8. 262207 ฟิสิกส์แผนใหม่สำหรับฟิสิกส์ประยุกต์
 9. 261381 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง
 10. 262203 อุณหฟิสิกส์และฟิสิกส์เชิงสถิติ
 11. 262212 อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์

วิชาเลือก จำนวน 24 หน่วยกิต

1. เปิดรายวิชาเลือกใหม่เพื่อเพิ่มเติมรายวิชาที่มีเนื้อหาสาระใหม่ๆ ที่นิสิตควรได้รับความรู้ และสามารถนำไปใช้ศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น หรือประกอบอาชีพต่อไปในอนาคตได้จำนวน 10 รายวิชา ดังแสดง

1. 262275 คุณสมบัติของวัสดุ
2. 262325 คอมพิวเตอร์วิทัศน์เบื้องต้น
3. 262333 วงจรสัญญาณแบบผสมผสานบนชิพแบบโปรแกรมได้เบื้องต้น
4. 262334 เซ็นเซอร์และวงจรประมวลผลสัญญาณ
5. 262401 การคำนวณเชิงตัวเลขในฟิสิกส์ประยุกต์เบื้องต้น
6. 262425 การเรียนรู้ของเครื่องสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์เบื้องต้น
7. 262429 หัวข้อขั้นสูงของระบบการออกแบบวงจรผสมด้วยชิพแบบโปรแกรมได้

8. 262431 การวิเคราะห์และออกแบบวงจรการสื่อสารย่านความถี่วิทยุและไมโครเวฟ
9. 262432 การแพร่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการออกแบบสายอากาศเบื้องต้น
10. 262445 การออกแบบระบบควบคุมคงทน

2. ตัดรายวิชา จำนวน 6 รายวิชา

1. 262312 วงจรอิเล็กทรอนิกส์เชิงแอนะล็อก 2
2. 262331 การวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของระบบเบื้องต้น
3. 262340 การวัดและเครื่องมือวัด
4. 262457 เทคโนโลยีพลังงานไฮโดรเจน
5. 262458 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนิวเคลียร์เบื้องต้น
6. 262464 การอบแห้ง

3. ปรับชื่อและคำอธิบายรายวิชา จำนวน 17 รายวิชา

1. 262211 วงจรอิเล็กทรอนิกส์เชิงแอนะล็อก 1
2. 262313 วงจรรวมเชิงแอนะล็อกและการประยุกต์ใช้งาน
3. 262321 ระบบฝังตัวเบื้องต้น
4. 262332 ระบบควบคุมเชิงเส้น
5. 262341 เทคโนโลยีเซ็นเซอร์
6. 262417 การประมวลผลสัญญาณเชิงแอนะล็อกและการออกแบบวงจรกรองสัญญาณ
7. 262443 การวัดและระบบเฝ้าตรวจวัดด้วยคอมพิวเตอร์
8. 262252 เทคโนโลยีพลังงาน
9. 262253 เทคโนโลยีถ่านหิน
10. 262254 ฟิสิกส์พลังงานของอาคาร
11. 262360 เซลล์แสงอาทิตย์และการประยุกต์
12. 262361 การเปลี่ยนรูปชีวมวลเป็นพลังงาน
13. 262456 การออกแบบระบบพลังงานความร้อน
14. 262270 วัสดุศาสตร์
15. 262274 โลหะวิทยากายภาพเบื้องต้น
16. 262376 วัสดุแม่เหล็กและการประยุกต์
17. 262384 เทคนิคการจำแนกคุณลักษณะของวัสดุ

3. หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวนหน่วยกิตคงเดิมไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

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

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			สาระที่ปรับปรุง
หมวดศึกษาศาสตร์ทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต			หมวดศึกษาศาสตร์ทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต			
1. กลุ่มวิชาภาษา จำนวน 12 หน่วยกิต			1. กลุ่มวิชาภาษา จำนวน 12 หน่วยกิต			
001201	ทักษะภาษาไทย	3(2-2-5)	001201	ทักษะภาษาไทย	3(2-2-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
001211	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	3(2-2-5)	001211	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	3(2-2-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
001212	ภาษาอังกฤษพัฒนา	3(2-2-5)	001212	ภาษาอังกฤษพัฒนา	3(2-2-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
001213	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ	3(2-2-5)	001213	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ	3(2-2-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
2. กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ จำนวน 6 หน่วยกิต			2. กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ จำนวน 6 หน่วยกิต			
001221	สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาขั้นต้น	3(2-2-5)	001221	สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาขั้นต้น	3(2-2-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
001222	ภาษา สังคมและวัฒนธรรม	3(2-5-5)	001222	ภาษา สังคมและวัฒนธรรม	3(2-2-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
001223	ดุริยางควิจารณ์	3(2-2-5)	001223	ดุริยางควิจารณ์	3(2-2-5)	ปิดรายวิชา
001224	ศิลปะในชีวิตประจำวัน	3(2-5-5)	001224	ศิลปะในชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)	คงเดิม
001225	ความเป็นส่วนตัวของชีวิต	3(2-5-5)	001225	ความเป็นส่วนตัวของชีวิต	3(2-5-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
001226	วิถีชีวิตในยุคดิจิทัล	3(2-5-5)	001226	วิถีชีวิตในยุคดิจิทัล	3(2-5-5)	คงเดิม
001227	ดนตรีวิถีไทยศึกษา	3(2-2-5)	001227	ดนตรีวิถีไทยศึกษา	3(2-2-5)	คงเดิม
001228	ความสุขกับงานอดิเรก	3(2-2-5)	001228	ความสุขกับงานอดิเรก	3(2-2-5)	รายวิชาใหม่
			001229	รู้จักตัวเอง เข้าใจผู้อื่น ชีวิตที่มีความหมาย	3(2-2-5)	รายวิชาใหม่
			001241	ดนตรีตะวันตกในชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)	รายวิชาใหม่
3. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ จำนวน 6 หน่วยกิต			3. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ จำนวน 6 หน่วยกิต			
001231	ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน	3(2-5-5)	001231	ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน	3(2-5-5)	คงเดิม
001232	กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต	3(2-5-5)	001232	กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต	3(2-5-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
001233	ไทยกับประชาคมโลก	3(2-5-5)	001233	ไทยกับประชาคมโลก	3(2-5-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
001234	อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	3(2-5-5)	001234	อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	3(2-5-5)	คงเดิม
001235	การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม	3(2-5-5)	001235	การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม	3(2-5-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
001236	การจัดการการดำเนินชีวิต	3(2-5-5)	001236	การจัดการการดำเนินชีวิต	3(2-5-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
001237	ทักษะชีวิต	3(2-5-5)	001237	ทักษะชีวิต	3(2-5-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
001238	การรู้เท่าทันสื่อ	3(2-5-5)	001238	การรู้เท่าทันสื่อ	3(2-5-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
			001239	ภาวะผู้นำกับความรัก	3(2-2-5)	รายวิชาใหม่
			001251	พลวัตกลุ่มและการทำงานเป็นทีม	3(2-2-5)	รายวิชาใหม่
			001252	นเรศวรศึกษา	3(2-2-5)	รายวิชาใหม่
			001253	การเป็นผู้ประกอบการ	3(2-2-5)	รายวิชาใหม่
4. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์จำนวน 6 หน่วยกิต			4. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์จำนวน 6 หน่วยกิต			
001271	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม	3(2-2-5)	001271	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม	3(2-2-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
001272	คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน	3(2-2-5)	001272	คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน	3(2-2-5)	คงเดิม
001273	คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)	001273	คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
001274	ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)	001274	ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
001275	อาหารและวิถีชีวิต	3(2-2-5)	001275	อาหารและวิถีชีวิต	3(2-2-5)	คงเดิม
001276	พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว	3(2-2-5)	001276	พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว	3(2-2-5)	คงเดิม
001277	พฤติกรรมมนุษย์	3(2-2-5)	001277	พฤติกรรมมนุษย์	3(2-2-5)	คงเดิม
001278	ชีวิตและสุขภาพ	3(2-2-5)	001278	ชีวิตและสุขภาพ	3(2-2-5)	คงเดิม
001279	วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)	001279	วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)	คงเดิม
วิชาพลานามัย จำนวน 1 หน่วยกิต			วิชาพลานามัย จำนวน 1 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)			

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			สาระที่ปรับปรุง
001281	กีฬาและการออกกำลังกาย	1(0-2-1)	001281	กีฬาและการออกกำลังกาย	1(0-2-1)	คงเดิม
หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 99 หน่วยกิต			หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 96 หน่วยกิต			
วิชาพื้นฐาน จำนวน 31 หน่วยกิต			วิชาพื้นฐาน จำนวน 28 หน่วยกิต			
251100	ปรัชญาวิทยาศาสตร์	1(1-0-2)				ตัดรายวิชา
252111	คณิตศาสตร์เบื้องต้น	4(4-0-8)	252111	แคลคูลัสมูลฐาน	4(4-0-8)	ปรับปรุงรายวิชา
252112	แคลคูลัส	4(4-0-8)	252112	แคลคูลัส	4(4-0-8)	
255121	สถิติวิเคราะห์	3(2-2-5)	255121	สถิติวิเคราะห์	3(2-2-5)	
256103	เคมีเบื้องต้น	4(3-3-7)	256103	เคมีเบื้องต้น	4(3-3-7)	
258101	ชีววิทยาเบื้องต้น	4(3-3-7)	258101	ชีววิทยาเบื้องต้น	3(3-0-6)	ลดหน่วยกิต
			258102	ปฏิบัติการชีววิทยา	1(0-3-2)	เพิ่มรายวิชา
261107	หลักฟิสิกส์ 1	4(3-2-7)	261107	หลักฟิสิกส์ 1	4(3-2-7)	
261108	หลักฟิสิกส์ 2	4(3-2-7)	261108	หลักฟิสิกส์ 2	4(3-2-7)	
262201	กระบวนการวิธีทางฟิสิกส์ประยุกต์	3(3-0-6)	262201			ตัดรายวิชา
			261100	ประวัติและพัฒนาการทางฟิสิกส์ History and Development of Physics ประวัติและพัฒนาการของฟิสิกส์ บทบาทและความสำคัญของวิชาฟิสิกส์ในยุคปัจจุบัน วิชาชีพ และงานวิจัยทางด้านฟิสิกส์ในปัจจุบัน และแนวโน้มในอนาคต History and Development of Physics, Current roles and importance of Physics, Professionals and careers in Physics, the Physics research in present day and future.	1(1-0-2)	เพิ่มรายวิชา
วิชาเฉพาะด้านจำนวนไม่น้อยกว่า 68 หน่วยกิต			วิชาเฉพาะด้าน จำนวนไม่น้อยกว่า 68 หน่วยกิต			
วิชาบังคับ จำนวน 29 หน่วยกิต			วิชาบังคับ จำนวน 32 หน่วยกิต			
205200	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ Communicative English for Specific Purposes ฝึกฟัง-พูดภาษาอังกฤษโดยเน้นการออกเสียง การใช้คำศัพท์ สำนวน และรูปประโยคเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการและวิชาชีพ Practice listening and speaking English with emphasis on pronunciation, vocabulary, expressions, and sentence structures for academic and professional purposes.	1(0-2-1)	262001	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ด้านฟิสิกส์ประยุกต์ Communicative English for Specific Purposes in Applied Physics ฝึกฟัง - พูดภาษาอังกฤษโดยเน้นการออกเสียง การใช้คำศัพท์ สำนวน และรูปประโยคเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการและวิชาชีพทางฟิสิกส์ประยุกต์ Practice listening and speaking English with emphasis on pronunciation, vocabulary, expressions and sentence structures for academic and professional purposes in applied physics.	1(0-2-1)	เปลี่ยนเลขรหัสรายวิชา เปลี่ยนชื่อรายวิชาและปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			สาระที่ปรับปรุง
205201	<p>การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการ</p> <p>Communicative English for Academic Analysis</p> <p>ฝึกฟัง-พูดภาษาอังกฤษโดยเน้นการสรุปความ การวิเคราะห์ การตีความ และการแสดงความคิดเห็น เพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการตามสาขาของผู้เรียน</p> <p>Practice listening and speaking English with emphasis on summarizing, analyzing, interpreting, and expressing opinions for academic purposes applicable to students' educational fields.</p>	1(0-2-1)	262002	<p>การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการด้านฟิสิกส์ประยุกต์</p> <p>Communicative English for Academic Analysis in Applied Physics</p> <p>ฝึกฟัง - พูดภาษาอังกฤษโดยเน้นการสรุปความ การวิเคราะห์ การตีความ และการแสดงความคิดเห็น เพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการทางฟิสิกส์ประยุกต์</p> <p>Practice listening and speaking English with emphasis on summarizing, analyzing, interpreting and expressing opinions for academic purposes applied physics.</p>	1(0-2-1)	เปลี่ยนเลขรหัสรายวิชา เปลี่ยนชื่อรายวิชาและปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
205202	<p>การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงาน</p> <p>Communicative English for Research Presentation</p> <p>ฝึกนำเสนอผลงานการค้นคว้า หรือผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสาขาของผู้เรียน เป็นภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>Practice giving oral presentations on academic research related to students' educational fields with effective delivery in English.</p>	1(0-2-1)	262003	<p>การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงานด้านฟิสิกส์ประยุกต์</p> <p>Communicative English for Research Presentation in Applied Physics</p> <p>ฝึกนำเสนอผลงานการค้นคว้า หรือผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทางฟิสิกส์ประยุกต์เป็นภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>Practice giving oral presentations on academic research related to applied physics with effective delivery in English.</p>	1(0-2-1)	เปลี่ยนเลขรหัสรายวิชา เปลี่ยนชื่อรายวิชาและปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
261211	<p>กลศาสตร์ 1</p> <p>Mechanics I</p> <p>เมทริกซ์และการแปลงแบบหมุน นิยามของเวกเตอร์และสเกลาร์ตามสมบัติเชิงการแปลง กลศาสตร์แบบนิวตันของอนุภาคเดี่ยว การสั่นแกว่งแบบฮาร์โมนิกแบบหน่วง และแบบถูกบังคับ แผนผังวัฏภาค การสั่นแกว่งแบบไม่เชิงเส้น และปรากฏการณ์เคออส ความโน้มถ่วงแบบนิวตัน การเคลื่อนที่ภายใต้แรงสู่ศูนย์กลางและกฎการอนุรักษ์ พลาศาสตร์แบบลากรางจ์และพลาศาสตร์แบบแฮมิลตันเบื้องต้น</p> <p>Matrices and rotational transformation, Definitions of scalar and vector in term of transformation properties, Newtonian mechanics of single particle, harmonic, damped and forced oscillations, phase diagrams, non linear oscillation and chaos,</p>	3(3-0-6)	262202	<p>กลศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ประยุกต์</p> <p>Mechanics for Applied Physics</p> <p>ทบทวนเวกเตอร์และระบบพิกัด กลศาสตร์นิวตัน พลศาสตร์ของอนุภาคในหนึ่งและสองมิติ แรงศูนย์กลาง ระบบพิกัดไม่เฉื่อย ระบบของอนุภาค การเคลื่อนที่ของวัตถุแข็งเกร็งกลศาสตร์ลากรางจ์และกลศาสตร์แฮมิลตันเบื้องต้น</p> <p>Review of vectors and coordinate systems, Newtonian mechanics, particle dynamics in one and two dimensions, central force, noninertial coordinate system, system of particles, rigid body motion, introduction to Lagrangian and Hamiltonian mechanics.</p>	3(3-0-6)	เปลี่ยนเลขรหัสรายวิชา เปลี่ยนชื่อรายวิชาและปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			สาระที่ปรับปรุง
	Newtonian gravitation, central-force motion and conservation laws, introduction to Lagrangian and Hamiltonian dynamics.					
261212	กลศาสตร์ควอนตัม 1 Quantum Mechanics I ความล้มเหลวของกลศาสตร์แผนเดิม และกำเนิดของทฤษฎีควอนตัมแบบเก่า กลุ่มคลื่นและหลักความไม่แน่นอน ตัวดำเนินการ สมการชเรอดิงเงอร์ อนุภาคในหลุมศักย์ การเคลื่อนที่ของอนุภาคทะลุผ่านเข้ากำแพงศักย์ ตัวสันฮาร์มอนิก โมเมนตัมเชิงมุม Failures of classical physics and the advent of the old quantum theory, wave packets and uncertainty principle, operators quantum numbers, Schrodinger's equation, particles in potential wells and tunneling of a particle through potential barriers, harmonic oscillators, angular momentum.	3(3-0-6)	262204	กลศาสตร์ควอนตัมสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์ Quantum Mechanics for Applied Physics ตัวดำเนินการและคณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิชาควอนตัม ความล้มเหลวของกลศาสตร์แผนเดิม และกำเนิดของทฤษฎีควอนตัมแบบเก่า ฟังก์ชันคลื่น สมการชเรอดิงเงอร์และหลักความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์กอนุภาคในหลุมศักย์แบบต่าง ๆ การเคลื่อนที่ของอนุภาคทะลุผ่านเข้ากำแพงศักย์ ตัวสันฮาร์มอนิก โมเมนตัมเชิงมุม กลศาสตร์ควอนตัมโดยใช้แมทริกซ์ อะตอมไฮโดรเจน Operators and fundamental mathematics for Quantum Mechanics, failures of classical physics and the advent of the old quantum theory, wave functions, Schrodinger's equation and uncertainty principle, particles in potential wells and tunnelling of a particle through potential barriers, harmonic oscillators, angular momentum, matrix mechanics, Hydrogen atom	3(3-0-6)	เปลี่ยนเลขรหัสรายวิชา เปลี่ยนชื่อรายวิชาและปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
261231	คลื่นและการสั่นสะเทือน Wave and Vibration การสั่นอย่างอิสระ การหน่วง การสั่นภายใต้แรงภายนอก การสั่นแบบแอนฮาร์โมนิก การสั่นในสองพิกัดคลื่นที่ไม่กระจาย คลื่นโซลิตารี คลื่นระนาบที่ขอบเขต การเลี้ยวเบน Free vibration, damping, forced vibration, anharmonic wave vibration, two-coordinate vibration, non-dispersive waves, Fourier theory, dispersion, solitary waves, plane waves at boundaries, diffraction.	3(3-0-6)	262205	คลื่นและการสั่นสะเทือนสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์ Wave and Vibration for Applied Physics การสั่นอย่างอิสระ การหน่วง การสั่นภายใต้แรงภายนอก การสั่นแบบแอนฮาร์โมนิก การสั่นในสองพิกัด คลื่นที่ไม่กระจาย คลื่นโซลิตารี คลื่นระนาบที่ขอบเขต การเลี้ยวเบน Free vibration, damping, forced vibration, anharmonic wave vibration, two-coordinate vibration, non-dispersive waves, solitary waves, plane waves at boundaries, diffraction.	3(3-0-6)	เปลี่ยนเลขรหัสรายวิชา เปลี่ยนชื่อรายวิชา
261241	แม่เหล็กไฟฟ้า 1 Electromagnetism I การวิเคราะห์เวกเตอร์หัวข้อทางสถิตยศาสตร์ไฟฟ้าอันได้แก่กฎของคูลอมบ์และเข้มนสนามไฟฟ้าฟลักซ์ไฟฟ้าและกฎของเกาส์ไดเวอร์เจนซ์และทฤษฎี	3(3-0-6)	262206	แม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์ Electromagnetism for Applied Physics ไฟฟ้าสถิต แม่เหล็กสถิตและการเหนี่ยวนำ แม่เหล็กไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า วงจรไฟฟ้า หลักการของเครื่องมือทางแม่เหล็กไฟฟ้า	3(3-0-6)	เปลี่ยนเลขรหัสรายวิชา เปลี่ยนชื่อรายวิชาและปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			สาระที่ปรับปรุง	
	<p>บทไดเวอร์เจนซ์สนามไฟฟ้าสถิตงานพลังงานและศักย์ไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าความหนาแน่นกระแสและตัวนำความจุไฟฟ้าและไดอิเล็กทริกสมการของลาปลาซ</p> <p>Vector Analysis, Topics in electrostatics: Coulomb's law and electric field intensity electric flux and Gauss's law, divergence and divergence theorem, work, energy and electric potential, current, current density and conductors, capacitance and dielectrics, Laplace's equations and electrostatic boundary value problems, Topics in Magnetostatics: Lorentz force law, the Biot-Savart law, the diver</p>			<p>Electrostatics, magnetostatics and electromagnetic induction, electromagnetic waves, electric circuits, principle of electromagnetic instruments.</p>		
261352	<p>ฟิสิกส์แผนใหม่</p> <p>Modern Physics</p> <p>ทฤษฎีสัมพัทธภาพ ทฤษฎีควอนตัมเบื้องต้น อะตอมและโมเลกุล รังสีเอกซ์ โฟตอนิกส์ ฟิสิกส์สารควบแน่น นิวเคลียส ปฏิกิริยานิวเคลียร์ อนุภาคมูลฐาน จักรวาลวิทยา และหัวข้อฟิสิกส์ร่วมสมัย เช่น สารตัวนำยิ่งยวด ของไหลยวดยิ่ง แสงซินโครตรอน ฟิสิกส์ชีวภาพ NMR (Nuclear Magnetic Resonance) MRI (Magnetic Resonance Imaging) ปรากฏการณ์เคออส ฟิสิกส์นาโน เทคโนโลยี ฟิสิกส์พลังงานสูง</p> <p>Relativity theory, basic quantum mechanics, atom and molecule, X-rays photonics, condense matter, nuclear, nuclear reaction, fundamental particles, cosmology, and physics topics as follows: superconductivity, superfluidity, synchrotron, biophysics, magnetic resonance (NMR), magnetic resonance imaging (MRI), chaos, nanophysics technology, high energy physics.</p>	3(3-0-6)	262207	<p>ฟิสิกส์แผนใหม่สำหรับฟิสิกส์ประยุกต์</p> <p>Modern Physics for Applied Physics</p> <p>การคิดค้นแบบจำลองอะตอม การแพร่รังสีของวัตถุดำ ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก รังสีเอกซ์ สมการของแพลงค์สมบัติทวิภาคของแสง หลักความไม่แน่นอน ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ ทฤษฎีสัมพัทธภาพเบื้องต้น ทฤษฎีควอนตัมเบื้องต้น เลขควอนตัมการจัดเรียงอิเล็กตรอนคอนฟิกูเรชันของอะตอม</p> <p>Discovery atomic model, Blackbody radiation, Photoelectric effect, X-ray radiation, Plank's equation Wave-Particle duality, Uncertainty principle, Special relativity, General theory of relativity, Quantum introduction, Quantum number Electron configurations of Atoms</p>	3(3-0-6)	<p>เปลี่ยนเลขรหัสรายวิชา</p> <p>เปลี่ยนชื่อรายวิชาและปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา</p>
261381	<p>ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง</p>	2(0-4-2)	261381	<p>ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง</p>	2(0-4-2)	คงเดิม
262203	<p>อุณหฟิสิกส์และฟิสิกส์เชิงสถิติ</p>	3(3-0-6)	262203	<p>อุณหฟิสิกส์และฟิสิกส์เชิงสถิติ</p>	3(3-0-6)	คงเดิม
262212	<p>อิเล็กทรอนิกส์</p> <p>Electronics</p> <p>วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ สัญญาณและสัญญาณรบกวน การประมวลผลสัญญาณ สารกึ่งตัวนำ</p>	3(2-2-5)	262212	<p>อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>Electronic Devices and Circuits</p> <p>อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน วงจรไฟฟ้าพื้นฐาน วงจรออปแอมป์ (วงจรขยายแบบกลับเฟส วงจรขยายแบบไม่กลับเฟส</p>	3(2-2-5)	<p>เปลี่ยนเลขรหัสรายวิชา</p> <p>เปลี่ยนชื่อรายวิชาและปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา</p>

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			สาระที่ปรับปรุง
	ไดโอด ทานซิสเตอร์ เครื่องขยาย เครื่องขยายอเพอเรชันแนล และการประยุกต์ วงจรกำเนิดรูปสัญญาณ วงจรรวมเชิงเส้น ไทริสเตอร์ อิเล็กทรอนิกส์เชิงเลขเบื้องต้น วงจรรวมเชิงเลขและการประยุกต์ DC and AC circuits, signals and noise, signal processing, semiconductor, diode, transistor, amplifier, operational amplifier and applications, waveform generator, linear IC, thyrister, introduction to digital electronics, digital IC and applications.			วงจรบวก วงจรลบ วงจรอนุพันธ์ วงจรปริพันธ์) พารามิเตอร์สำคัญของออปแอมป์ วงจรแบบไม่เป็นเชิงเส้น วงจรออสซิลเลเตอร์แบบพอนคลาย ฟิสิกส์สารกึ่งตัวนำ ไดโอดและการประยุกต์ใช้งาน ทรานซิสเตอร์ และวงจรถานซิสเตอร์ Basic electronic components, basic circuits, operational amplifier (op-amp) circuits (inverting amplifier, non-inverting amplifier, adder, subtractor, differentiator, integrator), op-amp parameters, non-linear circuits, relaxation oscillators, semiconductor physics, diode and its applications, transistor, and transistor circuits.		
262391	ปฏิบัติการทางฟิสิกส์ประยุกต์ขั้นสูง	2(0-4-2)	262391	ปฏิบัติการทางฟิสิกส์ประยุกต์ขั้นสูง	2(0-4-2)	คงเดิม
262397	สัมมนา	1(0-3-1)	262397	สัมมนา	1(0-3-1)	คงเดิม
262498	วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี	6 หน่วยกิต	262498	วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี	6 หน่วยกิต	คงเดิม
262492	การฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ	6 หน่วยกิต	262492	การฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ	6 หน่วยกิต	คงเดิม
262499	สหกิจศึกษา	6 หน่วยกิต	262499	สหกิจศึกษา	6 หน่วยกิต	คงเดิม
วิชาเลือกจำนวนไม่น้อยกว่า 27 หน่วยกิต			วิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต			
กลุ่มวิชาด้านอิเล็กทรอนิกส์			กลุ่มวิชาด้านอิเล็กทรอนิกส์			
262210	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า	3(2-2-5)	262210	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า	3(2-2-5)	คงเดิม
262211	วงจรรีเลย์ทรานซิสเตอร์เชิงแอนะล็อก 1 Analog Electronic Circuits I ศึกษาถึงสารกึ่งตัวนำเบื้องต้น อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ แบบจำลองสำหรับไดโอดและทรานซิสเตอร์ ไดโอดและการประยุกต์ใช้งาน ทรานซิสเตอร์ชนิดไบโพลาร์และทรานซิสเตอร์ชนิดผลของสนาม การไบอัสและการประยุกต์ใช้งานทรานซิสเตอร์เป็นวงจขยาย วงจขยายกำลัง Introduction to semiconductor devices, modeling of diode and transistor, diode and its applications, bipolar transistors, field effect transistors, transistor biasing, transistor function as an amplifier, power amplifier	3(2-2-5)	262211	วงจรรีเลย์ทรานซิสเตอร์เชิงแอนะล็อก 1 Analog Electronic Circuits I ทรานซิสเตอร์แบบมอสเชิงกายภาพ วิธีการไบอัสทรานซิสเตอร์แบบมอส การใช้มอสทรานซิสเตอร์เป็นวงจขยาย โทโปโลยีของวงจรแบบป้อนกลับและเสถียรภาพ ออปแอมป์เชิงอุดมคติและวงจร หลักการไบอัสวงจรวมและความต้านทานภาวะแบบเอคทีพ วงจขยายแบบดิฟเฟอเรนเชียลและวงจขยายแบบหลายตอน การออกแบบวงจรรอปแอมป์ในระดับทรานซิสเตอร์ ผลกระทบความไม่เป็นอุดมคติของพารามิเตอร์ในวงจรรอปแอมป์ ผลตอบสนองเชิงความถี่ Physical MOS transistor, bias MOS transistor circuit, MOS transistor as an amplifier, Feedback topology and stability, ideal Operational amplifier and Op-Amp Circuits, Integrated Circuit Bias and Active load, Differential and multistage amplifiers, Operational amplifier circuits-Transistor level circuit design, nonideal effects in operational amplifier circuits, frequency response	3(2-2-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			สาระที่ปรับปรุง
262220	ระบบดิจิทัลเบื้องต้น	3(2-2-5)	262220	ระบบดิจิทัลเบื้องต้น	3(2-2-5)	คงเดิม
262312	วงจรอิเล็กทรอนิกส์เชิงแอนะล็อก 2	3(2-2-5)				ตัดรายวิชา
			262275	คุณสมบัติวัสดุ การทดสอบและสมบัติเชิงกลของวัสดุ พฤติกรรมทางไฟฟ้าของของแข็ง พฤติกรรม ทางแม่เหล็กของวัสดุสมบัติทางความร้อนของ วัสดุ สมบัติทางแสงของวัสดุ Mechanical testing and properties of materials, electronic conductivity in solids, magnetic behavior of materials, thermal properties of materials, optical properties of materials	3(3-0-6)	รายวิชาใหม่
262313	การประยุกต์ใช้งานวงจรรวมออป-แอมป์ Op-Amp Applications วงจรรวมออป-แอมป์เบื้องต้น คุณสมบัติ ออป-แอมป์เชิงอุดมคติ ข้อมูลของออป- แอมป์ในเอกสารสำคัญ การวิเคราะห์ และ การประยุกต์ใช้งานวงจรรวมออป-แอมป์ขณะ ลูปเปิด และลูปปิดชนิดต่างๆ เช่น วงจร เปรียบเทียบสัญญาณ วงจรขยายแบบไม่ กลับเฟสและกลับเฟส วงจรขยายผลต่าง วงจรรวมดิฟเฟอเรนเชียลและอินทิ เกรเตอร์ วงจรสุ่มตัวอย่างและคงค่า วงจรรวมอินสตรูเมนต์ ฯลฯ วงจรให้ กำเนิดสัญญาณชนิดต่างๆ วงจรกรอง ความถี่ชนิดแอกทิฟต่างๆ Introduction to the Op-Amp integrated circuit, ideal Op-Amp characteristics, datasheet of Op- Amp, open and closed-loop analysis and application such as comparator amplifier circuits, noninverting and inverting amplifier circuits, different amplifier circuit, differentiator and integrator amplifier circuits, sample and hold circuit, instrumentation amplifier circuit and etc., waveform generator and active filter circuits	3(2-2-5)	262313	วงจรรวมเชิงแอนะล็อกและการประยุกต์ใช้งาน Analog Integrated Circuit and Application วงจรรวมเชิงดำเนินการและคุณสมบัติ พื้นฐาน วงจรรวมและการป้อนกลับแบบ ลบ แหล่งจ่ายไฟเลี้ยงวงจร แหล่งจ่าย แรงดันไฟฟ้าอ้างอิงและวงจรรักษาระดับ สัญญาณ วงจรรวมแบบใช้แหล่งจ่าย ไฟเลี้ยงวงจรด้านเดียว วงจรกำเนิด สัญญาณ วงจรกรองความถี่แบบใช้งาน วงจรรวมแบบไม่เป็นเชิงเส้น วงจรแปลง สัญญาณแอนะล็อกเป็นสัญญาณดิจิทัล วงจรรวมแปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นสัญญาณแอน ะล็อก วงจรเฟสล็อกคูลูป Operational amplifier (Op-Amp) and basic characteristics, power supply, voltage references and circuit regulators, single supply amplifiers, waveform generators, active filters, nonlinear circuits, analog-to-digital converters, digital- to-analog converters, phase-locked loops	3(2-2-5)	ปรับชื่อรายวิชา และ ปรับปรุงคำอธิบาย รายวิชา
262314	ออปโตอิเล็กทรอนิกส์	3(3-0-6)	262314	ออปโตอิเล็กทรอนิกส์	3(3-0-6)	คงเดิม
262315	หลักสัญญาณและแบบจำลองของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ	3(3-0-6)	262315	หลักสัญญาณและแบบจำลองของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ	3(3-0-6)	คงเดิม
262321	ไมโครคอนโทรลเลอร์และการประยุกต์ใช้ Microcontroller and Its Applications คุณลักษณะและสถาปัตยกรรมภายในของ ไมโครคอนโทรลเลอร์ การสื่อสารข้อมูลและ การเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ ภายนอก ตัวอย่างเช่น สวิตช์ คีย์แพด รีเลย์ตัว แปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นสัญญาณดิจิทัล ตัวแปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นสัญญาณ	3(2-2-5)	262321	ระบบฝังตัวเบื้องต้น Introduction to Embedded Systems สถาปัตยกรรมของระบบฝังตัว คุณลักษณะเฉพาะของไมโครโปรเซสเซอร์ และไมโครคอนโทรลเลอร์ หน่วยความจำ อินพุตเอาต์พุตและอุปกรณ์รอบข้าง การ โปรแกรมภาษาฝังตัว อินเทอร์เน็ต	3(2-2-5)	ปรับเปลี่ยนรายวิชาใหม่ แทนรายวิชาเดิม

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			สาระที่ปรับปรุง
	แอนะล็อก แอลอีดี ตัวแสดงผล 7 ส่วน แอลซีดี คอมพิวเตอร์ มอเตอร์แบบดีซี มอเตอร์แบบสแต็ปป์ เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ชนิดต่าง ๆ Common characteristics and internal architectural features of microcontrollers, communicating and interfacing microcontroller to external devices such as switch, key pad, analog-to-digital converter,digital-to-analogconverter, LED, 7 Segment,LCD, computer, sensors and transducers ect.			หลักการอินเทอร์เฟซเบื้องต้น เครือข่ายระบบฝังตัว Embedded System Architecture, Microprocessor Microcontroller characteristics, Memory, I/O and Peripherals, Embedded Programming, Interrupt, principles of interfacing, Embedded System Networks.		
262322	เอชดีแอลและการสังเคราะห์ลอจิก	3(2-3-5)	262322	เอชดีแอลและการสังเคราะห์ลอจิก	3(2-3-5)	คงเดิม
262323	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับพีลิกส์ประยุกต์ 1	3(2-3-5)	262323	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับพีลิกส์ประยุกต์ 1	3(2-3-5)	คงเดิม
262324	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับพีลิกส์ประยุกต์ 2	3(2-3-5)	262324	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับพีลิกส์ประยุกต์ 2	3(2-3-5)	คงเดิม
262330	การวิเคราะห์สัญญาณและระบบ	3(2-3-5)	262330	การวิเคราะห์สัญญาณและระบบ	3(2-3-5)	คงเดิม
262331	การวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของระบบเบื้องต้น	3(2-3-5)				ตัดรายวิชา
262332	ระบบควบคุมเชิงเส้น Linear Control System การวิเคราะห์ระบบควบคุมเบื้องต้น ลาปลาซทรานซ์ฟอร์ม อินเวอร์สลาปลาซทรานซ์ฟอร์ม ฟังก์ชันถ่ายโอนแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบพลศาสตร์พื้นฐาน การควบคุมทางกลและตัวควบคุมอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม การวิเคราะห์ผลตอบสนองสถานะชั่วครู่ และการวิเคราะห์ค่าผิดพลาดสถานะคงตัว การออกแบบระบบควบคุมป้อนกลับเชิงเส้น การกำจัดการรบกวนของระบบ เสถียรภาพ เทคนิคการออกแบบผลตอบสนองเชิงความถี่และวิธีรูทโลคัส ไรต์ไดอะแกรม การพล็อตเชิงขั้ว เกณฑ์เสถียรภาพไนซ์ควิทซ์ การวิเคราะห์เสถียรภาพ คอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบโดยใช้ MATLAB Introduction to control systems analysis, the Laplace transform, inverse Laplace transformation, transfer function, mathematical modeling of dynamic systems basic, control actions and industrial automatic controllers, transient-response analysis and steady-state error analysis, design of linear feedback control systems , disturbance rejection, stability, Root-locus and frequency response design techniques, bode diagrams, polar plots, Nyquist stability criterion, stability analysis, computer aided design with	3(2-2-5)	262332	ระบบควบคุมเชิงเส้น Linear Control System ระบบควบคุมวงรอบเปิดและวงรอบปิดแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบกายภาพ การทำให้เป็นเชิงเส้น แผนภาพกรอบ กราฟการไหลของสัญญาณ การควบคุมและการชดเชยขั้นพื้นฐาน ผลตอบในโดเมนเวลา การทดสอบเสถียรภาพของเร้าท์และเฮอริวิตซ์ การออกแบบระบบควบคุมโดยวิธีทางเดินของราก โปเดพล็อตและไนควิสต์พล็อต เกณฑ์เสถียรภาพของไนควิสต์ นิโคลชาร์ต การออกแบบระบบควบคุมโดยวิธีผลตอบเชิงความถี่ Open-loop and closed-loop control systems, mathematical models of physical systems, linearization,block diagrams, signal flow graphs, basic control actions and compensations, time-domain responses, Routh-Hurwitz stability test, control system design by root locus method, Bode and Nyquist plots, Nyquist stabilityCriterion, Nichols charts, control system design by frequency response method.	3(2-2-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			สาระที่ปรับปรุง
	MATLAB.					
262340	การวัดและเครื่องมือวัด	3(2-3-5)				ตัดรายวิชา
262341	เซ็นเซอร์และระบบเซ็นเซอร์ Sensors and Sensor Systems บทบาทของเซ็นเซอร์ทางแสง ทางเคมี และทางกายภาพ หัวข้อต่างๆรวมถึงกลไกการเปลี่ยนแปลงการออกแบบพารามิเตอร์ วิธีการสร้างและการประยุกต์ใช้งาน Introduction to optical, chemical and physical sensors, topics include transduction mechanisms, design parameters, fabrication methods and applications.	3(3-0-6)	262341	เทคโนโลยีเซ็นเซอร์ Sensor Technology การแบ่งประเภทและคุณสมบัติสำคัญของเซ็นเซอร์ เซ็นเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิ เซ็นเซอร์ทางแสง เซ็นเซอร์ทางไฟฟ้า-แม่เหล็ก เซ็นเซอร์ทางกล เซ็นเซอร์ทางเสียง เซ็นเซอร์ทางเคมี เซ็นเซอร์ทางการแผ่รังสี เทคโนโลยีเซ็นเซอร์ฉลาด การเชื่อมต่อกับไมโครโปรเซสเซอร์ Classification and performance characteristics of sensors, temperature sensors, optical sensors, electric-magnetic sensors, acoustic sensors, chemical sensors, radiation sensors, smart sensor technologies, interfacing to microprocessors	3(2-2-5)	เปลี่ยนชื่อรายวิชาและปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
262416	การออกแบบวงจรรวมเชิงแอนะล็อก	3(2-2-5)	262416	การออกแบบวงจรรวมเชิงแอนะล็อก	3(2-2-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
262417	การประมวลผลสัญญาณเชิงแอนะล็อกและการออกแบบวงจรกรองสัญญาณ Analog Signal Processing and Active Filter Design การวิเคราะห์สัญญาณเชิงแอนะล็อก การแปลงสมการลาปลาซ การวิเคราะห์วงจรโดยใช้สมการลาปลาซ สัญญาณไซน์ชอยด์ในสภาวะอยู่ตัว วงจรกรองความถี่สัญญาณแบบแอกทีฟ และการออกแบบวงจรในทางปฏิบัติ Analog signal analysis, laplace transforms, circuit analysis using laplace transforms, sinusoidal steady state, active filter circuits, practical filter design	3(2-2-5)	262417	การประมวลผลสัญญาณเชิงแอนะล็อกและการออกแบบวงจรกรองสัญญาณ Analog Signal Processing and Active Filter Design การออกแบบวงจรกรองความถี่เชิงแอนะล็อกและวงจรถักสัญญาณแบบฉบับ โดยครอบคลุมถึงหลักพื้นฐานของการออกแบบวงจรกรองความถี่ชนิดต่างๆ เช่น บัตเตอร์เวิร์ค เชพปีเชฟ คูเออร์ และเบสเซล การแปลงความถี่และกระบวนการสังเคราะห์วงจร โดยส่วนของวงจรกรองความถี่จะกล่าวถึง โครงข่ายไฟฟ้าแบบพาสซีฟ วงจรกรองความถี่ใช้โอปแอมป์เป็นหลัก วงจรกรองความถี่แบบตัวแปรสถานะ วงจรแปลงค่าความต้านทานเชิงซ้อน วงจรสวิตซ์คาปาซิเตอร์ เบื้องต้น และวงจรกรองความถี่โดยใช้ OTA ในส่วนที่ 2 จะกล่าวถึง การออกแบบและการวิเคราะห์วงจรถักสัญญาณแบบสัญญาณชอยด์ รวมถึงการปรับโดยใช้หลักการป้อนกลับแบบบวกและคุณสมบัติความไม่เป็นเชิงเส้นของอุปกรณ์ การควบคุมเสถียรภาพเชิงแอมพลิจูดของวงจร การควบคุมค่าแรงดัน และการนำไปประยุกต์ใช้งาน. Focuses on the design on classical analog filters and analog oscillators. The course covers	3(2-2-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			สาระที่ปรับปรุง
				Butterworth, Chebyshev, Cauer, and Bessel filter types, frequency transformations, and detailed circuit implementations. Circuits discussed include passive networks, op-amp filters, state-variable types, impedance converters, switched capacitors, and operational transconductance amplifiers. The second section of the course covers analog oscillator analysis and design, including feedback and nonlinear-circuit analysis, amplitude stabilization, voltage control, and a variety of applications.		
262418	วงจรแปลงข้อมูลแบบวงจรรวมขนาดใหญ่	3(2-2-5)	262418	วงจรแปลงข้อมูลแบบวงจรรวมขนาดใหญ่	3(2-2-5)	คงเดิม
262426	การออกแบบวงจรรวมดิจิทัล	3(2-2-5)	262426	การออกแบบวงจรรวมดิจิทัล	3(2-2-5)	คงเดิม
262427	การออกแบบระบบ VLSI	3(2-2-5)	262427	การออกแบบระบบ VLSI	3(2-2-5)	คงเดิม
262428	การประมวลผลสัญญาณแบบดิจิทัล	3(2-2-5)	262428	การประมวลผลสัญญาณแบบดิจิทัล	3(2-2-5)	คงเดิม
262434	เครือข่ายใยแก้วนำแสง	3(3-0-6)	262434	เครือข่ายใยแก้วนำแสง	3(3-0-6)	คงเดิม
262435	การสื่อสารข้อมูลและโครงข่ายคอมพิวเตอร์	3(2-2-5)	262435	การสื่อสารข้อมูลและโครงข่ายคอมพิวเตอร์	3(2-2-5)	คงเดิม
262436	การออกแบบวงจรรองเชิงดิจิทัล	3(2-2-5)	262436	การออกแบบวงจรรองเชิงดิจิทัล	3(2-2-5)	คงเดิม
262442	ระบบควบคุมโดยคอมพิวเตอร์	3(2-2-5)	262442	ระบบควบคุมโดยคอมพิวเตอร์	3(2-2-5)	คงเดิม
262443	เครื่องมือวัดและระบบเฝ้าตรวจวัดด้วยคอมพิวเตอร์ หลักการวัดทางฟิสิกส์ อุปกรณ์และเทคนิคการวัด ระบบเครื่องมือวัดทางฟิสิกส์ เทคนิคการเชื่อมโยงกับระบบข้อมูล วงจรและโปรแกรมควบคุมการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับรีเลย์ การแปลงปริมาณทางฟิสิกส์เป็นสัญญาณไฟฟ้า การแปลงสัญญาณอนาลอกเป็นดิจิทัล การสอบเทียบกับมาตรฐาน วงจรและโปรแกรมควบคุมการอ่านและบันทึกข้อมูล การวิเคราะห์และแสดงผล Principle in physics measurement, instrument and measurement, system of measuring instrument in physics, techniques of interfacing with data collecting system, circuits and control programs of interfacing between computer and relays, transducers, analog-to-digital converters, calibration, circuits and time base programming, circuits and control programs of data reading and recording, analysis and display.	3(2-2-5)	262443	การวัดและระบบเฝ้าตรวจวัดด้วยคอมพิวเตอร์ Measurement and Data Acquisition ระบบการวัด เซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์ โฟเทนทีโอมิเตอร์ เกจวัดความเครียด โหลดเซลล์ เทอร์มิสเตอร์ เทอร์โมคัปเปิล และโพโตดีเทคเตอร์ วงจรปรับแต่งสัญญาณ วงจรวีทสโตนบริดจ์ วงจรขยายสัญญาณ วงจรรองสัญญาณ บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ตัวแปลงสัญญาณอนาลอกเป็นดิจิทัล การสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรมมาตรฐาน RS-232, เทคนิคการเชื่อมต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์และการเชื่อมต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์และโปรแกรมการแสดงผลและบันทึกผลการวัด การสอบเทียบกับมาตรฐาน การสื่อสารข้อมูลแบบไร้สายผ่านคลื่นวิทยุ Measurement system; sensors and transducers: potentiometer, strain gauges, load cells, thermistors, thermocouples and photo detectors; signal condition circuit: wheatstone bridge, amplification, filtering; microcontroller boards: analog-to-digital converters (ADCs), RS-232 interface standard serial data communications, interfacing	3(2-2-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			สาระที่ปรับปรุง
				technique to the PC; calibration; remote connection via a radio communication		
262444	ระบบควบคุมเวลาไม่ต่อเนื่อง	3(2-2-5)	262444	ระบบควบคุมเวลาไม่ต่อเนื่อง	3(2-2-5)	คงเดิม
			262325	คอมพิวเตอร์วิทัศน์เบื้องต้น Introduction to Computer Vision แนวคิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์วิทัศน์และการประยุกต์ใช้ การดำเนินการกับภาพนิ่งและกล้อง การประมวลผลภาพเบื้องต้น การลดข้อมูลที่ไม่ต้องการ การปรับภาพให้เหมาะต่อการนำไปประมวลผล การตรวจจับเส้นขอบ การแยกส่วนของภาพ การตรวจจับระบุตำแหน่งและการรู้จำวัตถุที่อยู่ในภาพ และการติดตามวัตถุที่มีการเคลื่อนที่จากภาพที่ต่อเนื่องกัน An introduction to the concepts and applications in computer vision, working with images and cameras, basic image processing, image filtering, image transformations, edge detection, image segmentation, object detection and recognition including motion estimation and object tracking in image streams	3(2-2-5)	เพิ่มรายวิชาใหม่
			262333	วงจรสัญญาณแบบผสมผสานบนชิพแบบโปรแกรมได้เบื้องต้น Intro to Mixed Signals on a Programmable System on a Chip (PSoc) กระบวนการเรียนรู้ในรายวิชานี้เพื่อพัฒนาการใช้งานวงจรสัญญาณแบบผสมผสานบนชิพแบบโปรแกรมได้ ในส่วนแรกของเนื้อหา จะกล่าวถึงการใช้ฟังก์ชันพื้นฐานต่างๆของไมโครคอนโทรลเลอร์ เช่น การอินเทอร์รัพท์สัญญาณ ไทน์เมอร์ วงจรนับ วงจรมอดูเลตเชิงความกว้างของสัญญาณพัลส์ และโปรโตคอลการสื่อสารข้อมูล เช่น I ² C และ UART นอกจากนี้แล้วจะรวมถึงการประหยัดพลังงานของระบบด้วย ในช่วงหลังของเนื้อหา จะกล่าวถึงการใช้งานอนาล็อกฟังก์ชันของ PSOC เช่นวงจร ออปแอมป์ วงจรขยายแบบโปรแกรมได้ วงจรแบบถ่ายโอนค่าความต้านทานเชิงซ้อน เพื่อออกแบบวงจรเชิงอนาล็อก รวมถึงวงจรแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิตอลและสัญญาณดิจิตอลเป็นอนาล็อก การใช้สัญญาณเหล่านี้ ควบคุมและวัดสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันของวงจร และการสอบเทียบสัญญาณอนา	3(2-2-5)	เพิ่มรายวิชาใหม่

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560		สาระที่ปรับปรุง	
				<p>ออกแบบลูกโซ่ เพื่อการวัดที่แม่นยำ</p> <p>Learn how to develop mixed signal applications on a Programmable System on a Chip (PSoC®). The first half of the class the PSoC is used to apply basic microcontroller functions such as interrupts, timer, counter, PWM, and communications protocols (I²C and UART). In addition to PSoC power saving options and CapSense. The second half of the class uses the analog functionality of the PSoC where programmable analog routing, operational amplifier, programmable gain amplifier, and transimpedance amplifiers will be used to design analog circuits. The class will also demonstrate how to use PSoC's digital and analog converters and analog digital converters to control and measure different environmental circuits, including how to perform analog signal chain calibrations to perform accurate measurements.</p>		
			262334	<p>เซ็นเซอร์และวงจรประมวลผลสัญญาณ</p> <p>Sensors and Signal Processing Circuits</p> <p>หลักการเกี่ยวกับการวัดและเซ็นเซอร์</p> <p>เซ็นเซอร์และวงจรประมวลผลสัญญาณสำหรับเซ็นเซอร์ชนิดต่างๆ ได้แก่เซ็นเซอร์ชนิดเปลี่ยนแปลงค่าความต้านทาน</p> <p>เซ็นเซอร์ชนิดเปลี่ยนแปลงค่าความจุไฟฟ้า</p> <p>เซ็นเซอร์ชนิดเปลี่ยนแปลงค่าความเหนี่ยวนำ</p> <p>เซ็นเซอร์สนามแม่เหล็ก</p> <p>เซ็นเซอร์แสง</p> <p>เซ็นเซอร์ตรวจวัดสารละลาย และเซ็นเซอร์ตรวจวัดแก๊ส</p> <p>Principles of measurement and sensor, sensors and their signal processing circuits including resistive sensors, capacitive sensors, inductive sensors, magnetic sensors, optical sensors, solution sensors, and gas sensors</p>	3(2-2-5)	เพิ่มรายวิชาใหม่

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			สาระที่ปรับปรุง
			262401	<p>การคำนวณเชิงตัวเลขในฟิสิกส์ประยุกต์เบื้องต้น</p> <p>Introduction to Numerical Methods in Applied Physics</p> <p>คณิตศาสตร์และการคำนวณพื้นฐาน รากของระบบสมการ ระบบสมการเชิงเส้น การประมาณค่าในช่วงและนอกช่วง การวิเคราะห์การถดถอย การหาค่าอนุพันธ์เชิงตัวเลขและการหาปริพันธ์เชิงตัวเลข สมการเชิงอนุพันธ์สามัญปัญหาเริ่มต้น ปัญหาขอบ สมการอนุพันธ์ย่อย ไฟไนต์แอิลเมนต์เบื้องต้น.</p> <p>Mathematical and Computational Basics. Root of systems of equations, linear equation systems, Interpolation and Extrapolation, regression analysis, Numerical Differentiation and Integration Ordinary Differential equation: initial and boundary value problems, partial differential equations. Introduction to finite elements.</p>	3(2-2-5)	เพิ่มรายวิชาใหม่
			262425	<p>การเรียนรู้ของเครื่องสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์เบื้องต้น</p> <p>Introduction to Machine Learning for Applied Physics</p> <p>พีชคณิตเชิงเส้น ทฤษฎีการแจกแจงความน่าจะเป็นและข้อมูล การคำนวณเชิงตัวเลข กรรมวิธีกำลังสองน้อยสุด การหาค่าเหมาะที่สุดแบบเกรเดียนต์ การหาค่าเหมาะที่สุดแบบเงื่อนไขบังคับ การเรียนรู้ของเครื่อง การเรียนรู้แนวคิด ต้นไม้ตัดสินใจ โครงข่ายประสาทเทียม ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน การเรียนรู้แบบเบย์ ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมการลดมิติ ข้อมูล การจัดกลุ่มข้อมูลการเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน การเรียนรู้แบบมีผู้สอน การเรียนรู้แบบเสริมกำลัง</p> <p>Linear algebra, probability and information theory, Numerical Computation: least squares methods, Gradient optimization, constrained optimization, machine learning, concept learning, decision tree, artificial neural networks, support vector machine, bayesian Learning, genetic</p>	3(2-2-5)	เพิ่มรายวิชาใหม่

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			สาระที่ปรับปรุง
				algorithm, dimensionality reduction, clustering, unsupervised learning, supervised learning, reinforcement learning.		
		262429	หัวข้อขั้นสูงของระบบการออกแบบวงจรผสมด้วยชิพแบบโปรแกรมได้ Avanced Topics the Programmable System on a Chip (PSoC®) จุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาโครงงานขั้นสูงโดยใช้ชิพแบบโปรแกรมได้ โดยหัวข้อโครงงานประกอบด้วยผลการทดลองของหน่วยประมวลผลกลางของระบบ PSoC โดยใช้ระบบการเข้าถึงหน่วยความจำโดยตรง การเก็บข้อมูลไว้ในหน่วยความจำประเภทลบเลื่อนไม่ได้ และการสร้างระบบเชื่อมต่อกับผู้ใช้ด้วยแผนภาพ โดยโปรแกรมไพทอนภายใต้ระบบการออกแบบ PSoC เพื่อเก็บข้อมูลในรูปแบบกราฟ การใช้ระบบเชื่อมต่อกับผู้ใช้ด้วยแผนภาพเพื่อควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เชิงอนาล็อกของระบบ PSoC Learn to developed advanced projects on the Programmable System on a Chip (PSoC®). Topics include how to reduce CPU usage of PSoC by use direct memory access, how to store data in non-volatile storage, and how to create Graphical User Interfaces (GUI) in the Python software language for a user to interface with the PSoC, collect and graph data. It will show how to use the GUI to dynamically control the analog components of the PSoC.	3(2-2-5)	เพิ่มรายวิชาใหม่	
		262431	การวิเคราะห์และออกแบบวงจรการสื่อสารย่านความถี่วิทยุและไมโครเวฟ Radio Frequency and Microwave Communication Circuits Analysis and Design ระบบการสื่อสารเบื้องต้น แบบจำลองของอุปกรณ์ประเภทพาสซีฟ แอกทีฟ และโครงสร้างของสายนำสัญญาณเชิงความถี่สูง หลักการวิเคราะห์และออกแบบวงจรย่านความถี่สูง ประกอบด้วย โครงข่ายการเข้าคู่ความต้านทานเชิงซ้อน การแปลงความต้านทานเชิงซ้อน โครงข่าย 2 ทางเข้าออก การออกแบบวงจรรองความถี่ กราฟการไหลของสัญญาณและการประยุกต์ใช้งาน วงจรขยายสัญญาณ	3(2-2-5)	เพิ่มรายวิชาใหม่	

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560		สาระที่ปรับปรุง
			<p>วงจรผสมสัญญาณ วงจรคูณสัญญาณ วงจรตรวจจับสัญญาณ และวงจรกำเนิดสัญญาณย่านความสูง</p> <p>Communication Systems, Modeling of active and passive devices and transmission line structures at high frequencies. Analysis and design of high-frequency electronic circuits including impedance matching, impedance transformations, Two-port networks, filter design, signal-flow graphs and applications, amplifiers, mixers, multipliers, detectors, and high frequency oscillators.</p>	
		262432	<p>การแพร่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการออกแบบสายอากาศเบื้องต้น</p> <p>Introduction to Electromagnetic wave propagation and antenna Design</p> <p>การใช้สมการของแมกเวลล์เพื่ออธิบายการแพร่กระจายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในปริภูมิอิสระ สายส่งสัญญาณย่านความถี่สูงและท่อนำคลื่น การใช้เงื่อนไขขอบเขตและสมการแมกเวลล์ในเรื่องของการสะท้อนของคลื่นที่รอยต่อของตัวกลางที่ต่างกัน การหาค่าความต้านทานเชิงซ้อน พารามิเตอร์แบบ-เอส สายอากาศตัวส่งและตัวรับ สายอากาศแบบเส้นและแบบลูป สายอากาศขนาดเล็ก สายอากาศแบบพลาแนร์ สายอากาศแบบช่อง สายอากาศแบบอาร์เรย์ และสายอากาศอัจฉริยะ</p> <p>Maxwell's equations use these equations to describe propagation of electromagnetic waves in free space, transmission lines and in waveguides. Boundary conditions derived from the Maxwell's equations are used to treat reflections at the interfaces. Impedance matching, s-parameter, transmitting and receiving antennas, linear and loop antennas, small antenna, planar antenna, aperture antennas antenna arrays and smart antenna.</p>	3(2-2-5) เพิ่มรายวิชาใหม่

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			สาระที่ปรับปรุง
			262445	การออกแบบระบบควบคุมคงทน Robust Control System Design แบบจำลองของระบบความไม่แน่นอนข้อ กำหนดการออกแบบระบบควบคุมคงทน การออกแบบเอชอินฟินิตี้ การออกแบบ การจัดสรรฐานวงรอบเอชอินฟินิตี้ การ วิเคราะห์และการสังเคราะห์หิมิตัวควบคุม อันดับต่ำ แนวทางสมการเชิงเส้น Modeling of uncertain systems, robust system design specifications, H infinity design, H infinity loop shaping design, μ -analysis and synthesis, low-order controller, LMI approach	3(2-2-5)	เพิ่มรายวิชาใหม่
กลุ่มวิชาด้านพลังงาน			กลุ่มวิชาด้านพลังงาน			
262250	กลศาสตร์ของไหล	3(3-0-6)	262250	กลศาสตร์ของไหล	3(3-0-6)	คงเดิม
262251	การถ่ายเทความร้อนเบื้องต้น	3(3-0-6)	262251	การถ่ายเทความร้อนเบื้องต้น	3(3-0-6)	คงเดิม
262252	เทคโนโลยีพลังงาน Energy Technology มนุษย์กับการใช้พลังงาน สถานภาพใน ปัจจุบันและในอนาคตของแหล่งพลังงาน และการใช้พลังงาน แนวทางและนโยบาย ในการประหยัดพลังงาน การนำพลังงาน แสงอาทิตย์ไปใช้ประโยชน์ในการทำ ความร้อน และผลิตกระแสไฟฟ้า พลังน้ำ พลังงานจากลม พลังงานจากแหล่งความ ร้อนใต้พิภพ พลังงานชีวมวลเซลล์ เชื้อเพลิง พลังงานนิวเคลียร์ การวิเคราะห์ พลังงานทางด้านเศรษฐศาสตร์เบื้องต้น Human and energy use the present and the future status of energy sources, trend and policy of energy saving, solar energy usage for thermal and electricity power generation, hydropower, wind energy, geothermal energy, bio energy, fuel cell and nuclear energy, introduction to economical analysis for energy utilization.	3(3-0-6)	262252	เทคโนโลยีพลังงาน Energy Technology มนุษย์กับการใช้พลังงาน ศักยภาพของ แหล่งพลังงาน สถานภาพในปัจจุบันและ ในอนาคตของแหล่งพลังงาน และการใช้ พลังงาน การนำพลังงานแสงอาทิตย์ไปใช้ ประโยชน์ในการทำความร้อน และผลิต กระแสไฟฟ้า พลังน้ำ พลังงานจากลม พลังงานจากแหล่งความร้อนใต้พิภพ พลังงานชีวมวลพลังงานนิวเคลียร์ Human and energy use, the potential of energy sources, the present and the future status of energy sources, solar energy usage for thermal and electricity power generation, hydropower, wind energy, geothermal energy, bio energy, and nuclear energy	3(3-0-6)	ปรับปรุงคำอธิบาย รายวิชา
262253	เทคโนโลยีถ่านหิน Coal Technology การศึกษาการเกิด การจัดจำแนก การ ขุดขน การนำถ่านหินและวัสดุที่ เกี่ยวข้องมาใช้งาน การใช้งานโดยใช้เป็น เชื้อเพลิง เทคนิคการเปลี่ยนถ่านหินให้ เป็นเชื้อเพลิงอย่างอื่น การใช้ถ่านหินใน ลักษณะสารเคมี และผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม Coal origin, coal classification, coal	3(3-0-6)	262253	เทคโนโลยีถ่านหิน Coal Technology กำเนิดถ่านหิน การสำรวจ การขุดขน การ ใช้ประโยชน์ ผลกระทบทางด้าน สิ่งแวดล้อมจากการใช้ถ่านหิน เทคโนโลยี ถ่านหินสะอาด โรงไฟฟ้าถ่านหิน และการ ทำความเข้าใจ Coal origin, survey, coal mining and handling, application, environmental impact, clean coal technology, coal	3(3-0-6)	ปรับปรุงคำอธิบาย รายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			สาระที่ปรับปรุง
	mining and handling, coal and involving materials using, using fuel, coal conversion techniques using coal like a chemical substance impact to the environment.			fired power plant and flue gas cleaning technology.		
262254	ฟิสิกส์พลังงานของอาคาร Building Energy Physics พื้นฐานทางพลังงานของอาคาร การส่งผ่านความร้อนเข้าสู่อาคาร ภาวะความสบาย ภูมิอากาศและการออกแบบเทคนิคการประหยัดพลังงานในอาคาร รูปแบบอาคารประหยัดพลังงาน Basic of Building Energy, Building Heat Transfer, Thermal comfort, Climate and Design, Energy conservation and Energy Efficient Building	3(3-0-6)	262254	ฟิสิกส์พลังงานของอาคาร Building Energy Physics พื้นฐานทางพลังงานของอาคาร การถ่ายเทความร้อนและการระบายอากาศ ภาวะความสบาย สภาวะภูมิอากาศ เทคนิคการประหยัดพลังงานในอาคาร รูปแบบอาคารประหยัดพลังงาน Basic of Building Energy, Heat Transfer and Air Ventilation, Thermal comfort, Climate, Building Energy Conservation Techniques, Energy Efficient Building	3(3-0-6)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
262255	พลังงานจากวัสดุเหลือใช้และกระบวนการเผาไหม้	3(3-0-6)	262255	พลังงานจากวัสดุเหลือใช้และกระบวนการเผาไหม้	3(3-0-6)	คงเดิม
262354	ปฏิบัติการพลังงาน	3(0-6-3)	262354	ปฏิบัติการพลังงาน	3(0-6-3)	คงเดิม
262355	การวัดและเครื่องมือวัดทางฟิสิกส์	3(2-3-5)	262355	การวัดและเครื่องมือวัดทางฟิสิกส์	3(2-3-5)	คงเดิม
262360	เซลล์แสงอาทิตย์และการประยุกต์ Solar Cell and Application ทฤษฎีพื้นฐานด้านสารกึ่งตัวนำและชั้นพีเอ็น กระบวนการแปลงรูปพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า กระบวนการผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ วัสดุและเทคโนโลยีการผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ การเก็บสะสมพลังงานไฟฟ้า การประยุกต์ใช้เซลล์แสงอาทิตย์ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บ้านพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบเชื่อมต่อสายส่ง และระบบผสมผสาน เป็นต้น Theoretical of semiconductor and P-n junction, solar energy conversion to electricity procedure, solar cell production procedure, material and technology of solar cell production, electrical energy storage system, application of solar cell for example solar home system, grid connected system and hybrid system	3(3-0-6)	262360	เซลล์แสงอาทิตย์และการประยุกต์ Solar Cell and Application ทฤษฎีพื้นฐานด้านสารกึ่งตัวนำและชั้นพีเอ็น กระบวนการแปลงรูปพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า กระบวนการผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ วัสดุและเทคโนโลยีการผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ การเก็บสะสมพลังงานไฟฟ้า ตำแหน่งดวงอาทิตย์ การประยุกต์ใช้เซลล์แสงอาทิตย์ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บ้านพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบเชื่อมต่อสายส่ง และระบบผสมผสาน เป็นต้น Theoretical of semiconductor and P-n junction, solar energy conversion to electricity procedure, solar cell production procedure, material and technology of solar cell production, electrical energy storage system, Sun position, application of solar cell for example solar home system, grid connected system and hybrid system	3(3-0-6)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
262361	การเปลี่ยนรูปชีวมวลเป็นพลังงาน Biomass Conversion to Energy ความหมายของชีวมวลและการถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการใช้ชีวมวลเพื่อเป็นอาหาร สารเคมีและเชื้อเพลิง กระบวนการสังเคราะห์แสง การผลิตไฮโดรเจน กระบวนการหมักและ	3(2-2-5)	262361	การเปลี่ยนรูปชีวมวลเป็นพลังงาน Biomass Conversion to Energy ความหมายของชีวมวลและการถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการใช้ชีวมวลเพื่อเป็นอาหาร สารเคมีและเชื้อเพลิง กระบวนการสังเคราะห์แสง กระบวนการหมักและเปลี่ยนวัสดุ	3(2-2-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			สาระที่ปรับปรุง
	เปลี่ยนวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรหรือของเสียไปเป็นเชื้อเพลิง การผลิตแอลกอฮอล์ การผลิตก๊าซชีวภาพ และกระบวนการผลิตน้ำมันไบโอดีเซล Concept of biomass and energy transformation, conversion and utilization of biomass to food, chemicals and fuel, photosynthetic process, production of hydrogen fermentation process and conversion of agriculture waste to fuel alternatives, alcoholic fermentation, biogas and bio-diesel production.			เหลือทิ้งทางการเกษตรหรือของเสียไปเป็นเชื้อเพลิง การผลิตแอลกอฮอล์ การผลิตก๊าซชีวภาพ และ กระบวนการผลิตน้ำมันไบโอดีเซล Concept of biomass and energy transformation, conversion and utilization of biomass to food, chemicals and fuel, photosynthetic process, fermentation process and conversion of agriculture waste to fuel alternatives, alcoholic fermentation, biogas and bio-diesel production.		
262362	การจัดการพลังงาน	3(2-2-5)	262362	การจัดการพลังงาน	3(2-2-5)	คงเดิม
262363	ผลกระทบของพลังงานกับสิ่งแวดล้อม	3(2-2-5)	262363	ผลกระทบของพลังงานกับสิ่งแวดล้อม	3(2-2-5)	คงเดิม
262364	พลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์	3(3-0-6)	262364	พลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์	3(3-0-6)	คงเดิม
262365	การวิเคราะห์พลังงานไฟฟ้า	3(3-0-6)	262365	การวิเคราะห์พลังงานไฟฟ้า	3(3-0-6)	คงเดิม
262456	การออกแบบระบบพลังงานความร้อน Design of Thermal System การออกแบบระบบพลังงานการวิเคราะห์ทางด้าน เศรษฐศาสตร์ การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์, แบบจำลองเครื่องมือทางด้านความร้อน,การออกแบบระบบ, การหา สภาวะการทำงานที่เหมาะสม Designing a workable system, economics, equation fitting, modeling thermal equipment, system simulation, optimization	3(2-2-5)	262456	การออกแบบระบบพลังงานความร้อน Design of Thermal System แนวคิดเบื้องต้นของการออกแบบระบบพลังงานความร้อน ทบทวนทฤษฎีพื้นฐาน อุณหพลศาสตร์ กลศาสตร์ของไหล และการถ่ายเทความร้อน ทฤษฎีและการคำนวณอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน การจำลองสภาพการทำงานของระบบ การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ Basic concept of thermal energy system design, basic theoretical review of thermodynamics, fluid mechanics, and heat transfer, theory and calculation of heat exchangers, workable condition modeling of a system, economic analysis		ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
262457	เทคโนโลยีพลังงานไฮโดรเจน	3(3-0-6)				ตัดรายวิชา
262458	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนิวเคลียร์เบื้องต้น	3(2-2-5)				ตัดรายวิชา
262464	การอบแห้ง	3(2-2-5)				ตัดรายวิชา
กลุ่มวิชาด้านวัสดุศาสตร์			กลุ่มวิชาด้านวัสดุศาสตร์			
261361	ฟิลิกส์สถานะของแข็ง	3(3-0-6)	261361	ฟิลิกส์สถานะของแข็ง	3(3-0-6)	คงเดิม
262270	วัสดุศาสตร์ Materials Science โครงสร้างอะตอมและโครงสร้างผลึก โครงสร้างจุลภาค กระบวนการผลิตสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางกลของโลหะ เซรามิก โพลีเมอร์ วัสดุผสม และการนำไปใช้งานในด้านต่าง ๆ Atomic and crystal structures, Microstructure, Process, Physical and mechanical properties of	3(3-0-6)	262270	วัสดุศาสตร์ Materials Science โครงสร้างอะตอม โครงสร้างผลึก โครงสร้างจุลภาค สมบัติทางกล สมบัติทางไฟฟ้า กระบวนการผลิตและการนำไปใช้งานในด้านต่าง ๆ ของวัสดุโลหะ เซรามิก โพลีเมอร์ และวัสดุผสม Atomic structure, crystal structure, microstructure, mechanical and electrical properties, process and	3(3-0-6)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			สาระที่ปรับปรุง
	materials: metal, ceramic, polymer, composite, Applications of materials.			applications of materials: metal, ceramic, polymer and composite		
262271	อุณหพลศาสตร์วิเคราะห์สำหรับวัสดุ	3(3-0-6)	262271	อุณหพลศาสตร์วิเคราะห์สำหรับวัสดุ	3(3-0-6)	คงเดิม
262272	เซรามิกฟิลิกส์	3(3-0-6)	262272	เซรามิกฟิลิกส์	3(3-0-6)	คงเดิม
262273	ผลึกศาสตร์รังสีเอกซ์	3(3-0-6)	262273	ผลึกศาสตร์รังสีเอกซ์	3(3-0-6)	คงเดิม
262274	โลหะวิทยากายภาพเบื้องต้น Introduction to Physical Metallurgy โครงสร้างผลึกและข้อบกพร่องในผลึก โลหะ และการเปลี่ยนรูปร่างการในโลหะ แผนภาพสมดุลเฟสและการแข็งตัวของโลหะ การเปลี่ยนวิภาคในของแข็ง การทางความร้อนของโลหะ การเพิ่มความแข็งแรงในโลหะ Crystal structure and defects in crystals Dislocation and plastic deformation of metals. Phase diagrams of solidification of metals. Phase transformation in solid. Heat treatment of metals. Strengthening mechanism	3(3-0-6)	262274	โลหะวิทยากายภาพเบื้องต้น Introduction to Physical Metallurgy โครงสร้างจุลภาค สมบัติและการใช้งานของโลหะ ได้แก่ เหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าผสม เหล็กกล้าทำเครื่องมือ เหล็กหล่อ เหล็กหล่อผสม และโลหะนอกกลุ่มเหล็ก ได้แก่ ทองแดงและทองแดงผสม อลูมิเนียมและอลูมิเนียมผสม การแข็งตัวของโลหะ แผนภูมิสมดุลเฟสของเหล็กกล้าคาร์บอน กรรมวิธีทางความร้อน การตรวจสอบโครงสร้างของโลหะ Microstructures, properties and applications of plain carbon steel, alloy steels, tool steels, cast iron, copper and copper alloys, aluminum and aluminum alloys and high temperature metals, solidification of metal, iron-carbon phase diagram, heat treatments, metallography	3(3-0-6)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
262374	เซรามิกไฟฟ้าและเซรามิกไดอิเล็กทริก	3(3-0-6)	262374	เซรามิกไฟฟ้าและเซรามิกไดอิเล็กทริก	3(3-0-6)	คงเดิม
262376	วัสดุแม่เหล็กและการประยุกต์ Magnetic Materials and Applications แม่เหล็กเซรามิก แบบจำลองเฟอร์ไรต์ สมบัติที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมแม่เหล็ก การเตรียมเฟอร์ไรต์ และการประยุกต์ใช้งาน Magnetic ceramics, model ferrites, properties influencing magnetic behavior, preparation of ferrite and applications	3(2-2-5)	262376	วัสดุแม่เหล็กและการประยุกต์ Magnetic Materials and Applications ประวัติและการพัฒนาวัสดุแม่เหล็ก การจำแนกประเภทของวัสดุแม่เหล็ก ค่าสภาพจำยอมสนามแม่เหล็ก ค่าสภาพซึมซาบสนามแม่เหล็ก แอนไอโซโทรปี โดเมนแม่เหล็ก กระบวนการแมกนีโตเซชันวัสดุแม่เหล็กแบบอ่อน วัสดุแม่เหล็กแบบแข็ง กระบวนการผลิตและการประยุกต์ใช้งาน A brief history of magnetism, type of magnetism order, permeability, susceptibility, magnetic anisotropy, magnetic domain, magnetization process, soft magnetic materials, hard magnetic materials, fabrication processes and applications of magnetic materials	3(2-2-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
262381	เทคโนโลยีปูนซีเมนต์	3(3-0-6)	262381	เทคโนโลยีปูนซีเมนต์	3(3-0-6)	คงเดิม
262382	สถานะของแข็งสเปกโทรสโกปี	3(3-0-6)	262382	สถานะของแข็งสเปกโทรสโกปี	3(3-0-6)	คงเดิม
262383	โครงสร้าง สมบัติและการใช้งานของโลหะผสม	3(3-0-6)	262383	โครงสร้าง สมบัติและการใช้งานของโลหะผสม	3(3-0-6)	คงเดิม

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			สาระที่ปรับปรุง
262384	<p>เทคนิคการจำแนกคุณลักษณะของวัสดุ Techniques of Materials Characterization</p> <p>ภาพรวมของโครงสร้างผลึกโครงสร้างจุลภาคและสมบัติของวัสดุ ระบบสูญญากาศ ทฤษฎีการเลี้ยวเบนและการแทรกสอด หลักการทำงานและการประยุกต์ของเทคนิคต่างๆ สำหรับการจำแนกคุณลักษณะของวัสดุ ได้แก่ กล้องจุลทรรศน์แรงอะตอม(เอเอฟเอ็ม) การวิเคราะห์สมบัติทางความร้อนของวัสดุด้วยทีจีเอ การวิเคราะห์วัสดุด้วยสเปกโทรการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของวัสดุ</p> <p>เทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ (เอ็กซ์อาร์ตี) กล้องจุลทรรศน์แสง (ไอเอ็ม) กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (เอสอีเอ็ม) จุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (ทีอีเอ็ม) จุลภาควิเคราะห์ด้วยโพรบอิเล็กตรอน (อีพีเอ็มเอ) การวิเคราะห์องค์ประกอบเคมีด้วยการวัดการกระจายพลังงานและความยาวคลื่นของรังสีเอกซ์ (อีดีเอสและดับบีวดีเอส) สเปกโทรสโกปีการสูญเสียพลังงานของอิเล็กตรอน (อีอีแอลเอส)</p> <p>crystal structure, microstructure and properties of materials. Vacuum technology for characterization. Theory of diffraction and interference. Principle And applications of X-ray diffraction (XRD), optical microscope (OM), scanning electron microscope (SEM), transmission electron microscope (TEM), electron probe microanalysis (EPMA). Microanalysis : energy dispersive and wavelength dispersive spectrometers. Electron energy loss spectrometer (EELS).</p>	3(2-2-5)	262384	<p>เทคนิคการจำแนกคุณลักษณะของวัสดุ Techniques of Materials Characterization</p> <p>ภาพรวมของโครงสร้างผลึก โครงสร้างจุลภาค และสมบัติของวัสดุ หลักการทำงานเบื้องต้นและการประยุกต์ของเทคนิคต่างๆ สำหรับการจำแนกคุณลักษณะของวัสดุ ได้แก่ กล้องจุลทรรศน์แรงอะตอม(เอเอฟเอ็ม) การวิเคราะห์สมบัติทางความร้อนของวัสดุด้วยทีจีเอ การวิเคราะห์วัสดุด้วยสเปกโทรการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของวัสดุ</p> <p>เทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ (เอ็กซ์อาร์ตี) กล้องจุลทรรศน์แสง (ไอเอ็ม) กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (เอสอีเอ็ม) กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (ทีอีเอ็ม) สเปกโทรสโกปีการกระจายพลังงานของรังสีเอกซ์ (อีดีเอส)</p> <p>Review of crystal structure, microstructure and properties of materials, principle and applications for materials characterization: atomic force microscope (AFM), thermal property analysis by thermal gravimetric analysis (TGA), spectroscopy analysis, physical property analysis, X-ray diffraction (XRD), optical microscope (OM), scanning electron microscope (SEM), transmission electron microscope (TEM), energy dispersive x-rays spectroscopy (EDS)</p>	3(2-2-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
262385	นาโนอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	3(3-0-6)	262385	นาโนอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	3(3-0-6)	คงเดิม
262481	เทคโนโลยีคอนกรีต	3(3-0-6)	262481	เทคโนโลยีคอนกรีต	3(3-0-6)	คงเดิม
262483	ฟิสิกส์สารกึ่งตัวนำและสารตัวนำยิ่งยวด	3(2-2-5)	262483	ฟิสิกส์สารกึ่งตัวนำและสารตัวนำยิ่งยวด	3(2-2-5)	คงเดิม
262484	นาโนเทคโนโลยีเบื้องต้น	3(3-0-6)	262484	นาโนเทคโนโลยีเบื้องต้น	3(3-0-6)	คงเดิม
262485	เทคโนโลยีการเคลือบฟิล์มบาง	3(3-0-6)	262485	เทคโนโลยีการเคลือบฟิล์มบาง	3(3-0-6)	คงเดิม
262486	การกักตรอนและการป้องกัน	3(3-0-6)	262486	การกักตรอนและการป้องกัน	3(3-0-6)	คงเดิม
หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต			หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต			คงเดิม

ตารางเปรียบเทียบแผนการศึกษาหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555 และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560		
ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น			ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น		
001201	ทักษะภาษาไทย	3(2-2-5)	001201	ทักษะภาษาไทย	3(2-2-5)
001211	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	3(2-2-5)	001211	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	3(2-2-5)
001271	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม	3(2-2-5)	001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3(2-2-5)
001272	คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน	3(2-2-5)	001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3(2-2-5)
252111	คณิตศาสตร์เบื้องต้น	4(4-0-8)	001281	กีฬาและการออกกำลังกาย (ไม่นับหน่วยกิต)	1(0-2-1)
261107	หลักฟิสิกส์ 1	4(3-2-7)	252111	แคลคูลัสมูลฐาน	4(4-0-8)
			261107	หลักฟิสิกส์ 1	4(3-2-7)
รวม 20 หน่วยกิต			รวม 20 หน่วยกิต		
ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย			ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย		
001212	ภาษาอังกฤษพัฒนา	3(2-2-5)	001212	ภาษาอังกฤษพัฒนา	3(2-2-5)
001222	ภาษา สังคมและวัฒนธรรม	3(3-0-6)	001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3(3-0-6)
001237	ทักษะชีวิต	3(2-2-5)	001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3(2-2-5)
251100	ปรัชญาวิทยาศาสตร์	1(1-0-2)	252112	แคลคูลัส	4(4-0-8)
252112	แคลคูลัส	4(4-0-8)	256103	เคมีเบื้องต้น	4(3-3-7)
258101	ชีววิทยาเบื้องต้น	4(3-3-7)	261100	ประวัติและพัฒนาการของฟิสิกส์	1(1-0-2)
261108	หลักฟิสิกส์ 2	4(3-2-7)	261108	หลักฟิสิกส์ 2	4(3-2-7)
รวม 22 หน่วยกิต			รวม 22 หน่วยกิต		
ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น			ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น		
001213	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ	3(2-2-5)	001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสังคมศาสตร์	3(2-2-5)
001281	กีฬาและการออกกำลังกาย (ไม่นับหน่วยกิต)	1(0-2-1)	258101	ชีววิทยาเบื้องต้น	3(3-0-6)
256103	เคมีเบื้องต้น	4(3-3-7)	258102	ปฏิบัติการชีววิทยา	1(0-2-1)
261211	กลศาสตร์ 1	3(3-0-6)	262001	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะด้านฟิสิกส์ประยุกต์	1(0-2-1)
261241	แม่เหล็กไฟฟ้า 1	3(3-0-6)	262201	กระบวนการวิธีทางฟิสิกส์ประยุกต์	3(3-0-6)
262201	กระบวนการวิธีทางฟิสิกส์ประยุกต์	3(3-0-6)	262202	กลศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ประยุกต์	3(3-0-6)
xxxxxx	วิชาเลือก	3(x-x-x)	262206	แม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์	3(3-0-6)
			xxxxxx	วิชาเลือก	3(x-x-x)
รวม 19 หน่วยกิต			รวม 20 หน่วยกิต		
ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย			ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย		
001221	สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาต้นคว้า	3(2-2-5)	001213	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ	3(2-2-5)
205200	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ	1(0-2-1)	001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3(2-2-5)
261212	กลศาสตร์ควอนตัม 1	3(3-0-6)	262203	อุณหฟิสิกส์และฟิสิกส์เชิงสถิติ	3(3-0-6)
261231	คลื่นและการสั่นสะเทือน	3(3-0-6)	262204	กลศาสตร์ควอนตัมสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์	3(3-0-6)
262202	อุณหฟิสิกส์และฟิสิกส์เชิงสถิติ	3(3-0-6)	262205	คลื่นและการสั่นสะเทือนสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์	3(3-0-6)
262212	อิเล็กทรอนิกส์	3(2-2-5)	262212	อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์	3(3-0-6)
xxxxxx	วิชาเลือก	3(x-x-x)	xxxxxx	วิชาเลือก	3(x-x-x)
รวม 19 หน่วยกิต			รวม 21 หน่วยกิต		

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น			ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น		
205201	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการ	1(0-2-1)	255121	สถิติวิเคราะห์	3(2-2-5)
255121	สถิติวิเคราะห์	3(2-2-5)	261381	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง	2(0-4-2)
261352	ฟิสิกส์แผนใหม่	3(3-0-6)	262002	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการด้านฟิสิกส์ประยุกต์	1(0-2-1)
261381	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง	2(0-4-2)	262207	ฟิสิกส์แผนใหม่สำหรับฟิสิกส์ประยุกต์	3(3-0-6)
262397	สัมมนา	1(0-3-1)	262397	สัมมนา	1(0-3-1)
xxxxxx	วิชาเลือก	3(x-x-x)	xxxxxx	วิชาเลือก	3(x-x-x)
xxxxxx	วิชาเลือก	3(x-x-x)	xxxxxx	วิชาเสรี	3(x-x-x)
xxxxxx	วิชาเลือก	3(x-x-x)			
xxxxxx	วิชาเสรี	3(x-x-x)			
รวม 22 หน่วยกิต			รวม 16 หน่วยกิต		
ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย			ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย		
001235	การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม	3(2-2-5)	262003	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงานด้านฟิสิกส์ประยุกต์	1(0-2-1)
205202	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงาน	1(0-2-1)	262391	ปฏิบัติการทางฟิสิกส์ประยุกต์ขั้นสูง	2(0-4-2)
262391	ปฏิบัติการทางฟิสิกส์ประยุกต์ขั้นสูง	2(0-4-2)	xxxxxx	วิชาเลือก	3(x-x-x)
xxxxxx	วิชาเลือก	3(x-x-x)	xxxxxx	วิชาเลือก	3(x-x-x)
xxxxxx	วิชาเลือก	3(x-x-x)	xxxxxx	วิชาเลือก	3(x-x-x)
xxxxxx	วิชาเลือก	3(x-x-x)	xxxxxx	วิชาเสรี	3(x-x-x)
xxxxxx	วิชาเลือก	3(x-x-x)			
xxxxxx	วิชาเสรี	3(x-x-x)			
รวม 21 หน่วยกิต			รวม 15 หน่วยกิต		
ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น			ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น		
262498	วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี	6 หน่วยกิต	xxxxxx	วิชาเลือก	3(x-x-x)
			xxxxxx	วิชาเลือก	3(x-x-x)
			262498	วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี	6 หน่วยกิต
รวม 6 หน่วยกิต			รวม 12 หน่วยกิต		
ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย			ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย		
262492	การฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ	6 หน่วยกิต	262492	การฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ	6 หน่วยกิต
หรือ			หรือ		
262499	สหกิจศึกษา	6 หน่วยกิต	262499	สหกิจศึกษา	6 หน่วยกิต
รวม 6 หน่วยกิต			รวม 6 หน่วยกิต		