



หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2553)

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
กระทรวงศึกษาธิการ

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์

(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2553)

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2553 ซึ่งปรับปรุงจากหลักสูตร พ.ศ. 2551 มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการจัดการศึกษาของสาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ในการจัดทำหลักสูตรนี้ได้จัดทำตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ตามที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) กำหนด รวมทั้งให้สอดคล้องกับปรัชญาการศึกษาและพันธกิจของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ในอันที่จะผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ คุณธรรม มีความเชี่ยวชาญในวิชาชีพและเทคโนโลยี โดยเน้นให้นักศึกษาได้ปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการซึ่งคาดว่าหลักสูตรในลักษณะนี้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการผลิตบัณฑิตได้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานทั้งภาครัฐและเอกชน อันจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมส่วนรวมและประเทศชาติต่อไป

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

สารบัญ

	หน้า
คำนำ.....	ก
สารบัญ.....	ข
หมวดที่	
1 ข้อมูลทั่วไป.....	1
2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร.....	6
3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร.....	8
4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล.....	36
5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา.....	63
6 การพัฒนาคณาจารย์.....	64
7 การประกันคุณภาพหลักสูตร.....	65
8 การประเมิน และปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร.....	70
ภาคผนวก	
ก. คำอธิบายรายวิชา.....	73
ข. ตารางเปรียบเทียบระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง.....	119
ค. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการจัดทำหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2553) ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2552.....	127
ง. กฎระเบียบ ข้อบังคับว่าด้วยการศึกษาในระดับปริญญาตรี.....	130

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต

สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2553

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
คณะ/สาขาวิชา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาฟิสิกส์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร ภาษาไทย: วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ ภาษาอังกฤษ: Bachelor of Science Program in Applied Physics
2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา ชื่อเต็ม (ไทย): วิทยาศาสตร์บัณฑิต (ฟิสิกส์ประยุกต์) ชื่อย่อ (ไทย): วท.บ. (ฟิสิกส์ประยุกต์) ชื่อเต็ม (อังกฤษ): Bachelor of Science (Applied Physics) ชื่อย่อ (อังกฤษ): B.Sc. (Applied Physics)
3. วิชาเอก ฟิสิกส์ประยุกต์
4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร 134 หน่วยกิต
5. รูปแบบของหลักสูตร 5.1 รูปแบบ หลักสูตรระดับปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี 5.2 ภาษาที่ใช้ มีการจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาไทย สำหรับเอกสารและตำราในวิชาหลักเป็นตำราภาษาไทยและภาษาต่างประเทศโดยเน้นภาษาอังกฤษเป็นหลัก

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทย และนักศึกษาต่างประเทศที่สามารถพูด ฟัง อ่าน เขียน และเข้าใจภาษาไทย
 อย่างดี

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรการเรียนการสอนที่ดำเนินงานโดยสาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และ
 เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยมีความร่วมมือกับสถาบันอื่น :

1. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
3. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
4. สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ
5. สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2553

สภาวิชาการ เห็นชอบในการนำเสนอหลักสูตรต่อสภามหาวิทยาลัยฯ ในการประชุม
 ครั้งที่ 5/2553 วันที่ 12 พฤษภาคม พ.ศ. 2553

สภามหาวิทยาลัย อนุมัติหลักสูตร ในการประชุม ครั้งที่ 4/2553

วันที่ 20 พฤษภาคม พ.ศ. 2553

เปิดสอน ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2553

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี
 สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ ในปีการศึกษา 2555

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 8.1 นักวิชาการ นักฟิสิกส์
- 8.2 นักวิเคราะห์และควบคุมคุณภาพการผลิตและผลิตภัณฑ์
- 8.3 นักมาตรวิทยา เจ้าหน้าที่สอบเทียบเครื่องมือ
- 8.4 เจ้าหน้าที่ตรวจสอบและวิเคราะห์สารรังสี
- 8.5 เจ้าหน้าที่ตำรวจหรือนักวิทยาศาสตร์ ฝ่ายกองพิสูจน์หลักฐาน
- 8.6 เจ้าหน้าที่ทหาร ฝ่ายวิทยาศาสตร์ สรรพาวุธทหาร

9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งวิชาการ	คุณวุฒิ - สาขาวิชา	สำเร็จจาก	ปีที่จบ
1	นายวัชร รอดสัมฤทธิ์	รองศาสตราจารย์	กศ.ม.(ฟิสิกส์)	มหาวิทยาลัยศรีนคริน-	2524
			กศ.บ.(ฟิสิกส์)	ทรวิโรฒ ประสานมิตร มหาวิทยาลัยศรีนคริน-	2518
2	นายจรัส บุญขรรพมา	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วท.ม.(ฟิสิกส์)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2532
			วศ.บ.(เครื่องกล)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี-	2527
3	นายสุชาติ สุภาพ	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วท.ม.(ฟิสิกส์)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2536
			กศ.บ.(ฟิสิกส์)	มหาวิทยาลัยศรีนคริน-	2527
			วท.บ.(ฟิสิกส์)	ทรวิโรฒ บางเขน มหาวิทยาลัยรามคำแหง	2537
4	นายกิตติพัฒน์ อนุรักษญาณนท์	อาจารย์	วศ.ม. (นิเวศวิทยาระบบเทคโนโลยี)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2537
			วท.บ.(ฟิสิกส์)	มหาวิทยาลัยศรีนคริน-	2526
5	นายวานิช โสภาสพ	อาจารย์	วท.ม.(พลังงาน ทดแทน)	มหาวิทยาลัยนเรศวร	2550
			กศ.บ.(ฟิสิกส์)	มหาวิทยาลัยศรีนคริน-	2525
ทรวิโรฒ ประสานมิตร					

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

กระแสการเปลี่ยนแปลงของโลกซึ่งกำลังมุ่งสู่ระบบเศรษฐกิจฐานความรู้ ได้ทำให้แนวโน้มการแข่งขันในเวทีโลกทวีความรุนแรงยิ่งขึ้นตามลำดับ สำหรับประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีอย่างก้าวกระโดด มีการพึ่งพาการนำเข้าวัตถุดิบ พลังงานและเทคโนโลยี ในการผลิตอาศัฐานทรัพยากรมากกว่าองค์ความรู้ ใช้ทรัพยากรเพื่อการผลิตและการบริโภคอย่างสิ้นเปลือง โครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมอยู่ในระดับต่ำ ภาคอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ต้องพึ่งพาสินค้าทุนจากต่างประเทศเป็นหลัก อีกทั้งไม่สามารถประยุกต์ใช้และดัดแปลงเทคโนโลยีที่ทันสมัยจากต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้มีต้นทุนการผลิตสูง นอกจากนี้การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศยังไม่เกื้อหนุนต่อภาคการผลิต โดยบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีไม่เพียงพอทั้งใน

ด้านปริมาณและคุณภาพ งานวิจัยไม่สอดคล้องกับความต้องการของภาคการผลิต ไม่สามารถสร้างองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่นำไปใช้ประโยชน์ได้ จึงต้องพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศมาโดยตลอด ดังนั้นจึงจำเป็นต้องพัฒนากำลังคนที่มีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันอย่างจริงจัง ให้ประเทศสามารถฟื้นตัวจากวิกฤตและสามารถพัฒนาได้อย่างยั่งยืน

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

จำนวนประชากรในโลกที่มากขึ้น มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและเทคโนโลยีอย่างรู้เท่าไม่ถึงการณ์ ส่งผลต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของโลกให้เสื่อมโทรมลง ส่งผลกระทบต่อความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ และการเกิดภัยธรรมชาติบ่อยครั้ง ความเจริญทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำให้เกิดสังคมแห่งความรู้ ที่แข่งขันกันด้วยความรู้ความสามารถ

12. ผลกระทบจากข้อ 11 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

พัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความเข้าใจ สามารถใช้เทคโนโลยีได้อย่างถูกต้องเหมาะสม สามารถตอบสนองความต้องการของประเทศ ทางด้านกำลังคนและความรู้ความเชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน และพัฒนาพลังงานทางเลือก เพื่อรองรับความต้องการใช้พลังงานในประเทศ ส่งผลต่อการยกระดับมาตรฐานการครองชีพให้สูงขึ้น และเป็นกำลังสำคัญที่เข้ามามีส่วนร่วมอย่างเข้มแข็งในกิจกรรมการพัฒนาทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมืองของประเทศ

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

ผลกระทบจากสถานการณ์ หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรมที่มีต่อพันธกิจของมหาวิทยาลัยที่มุ่งสู่ความเป็นเลิศในเทคโนโลยีและมุ่งสร้างบัณฑิตที่เป็นนักปฏิบัติ การพัฒนาหลักสูตรจึงต้องเน้นและส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีและสร้างเสริมประสบการณ์ความเป็นนักปฏิบัติ ที่คำนึงถึงคุณธรรม จริยธรรมทางวิชาชีพ โดยใส่ใจถึงผลกระทบต่อผู้ใช้งาน สังคม และวัฒนธรรมไทย

13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของมหาวิทยาลัย

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

วิชาศึกษาทั่วไป ได้แก่ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ กลุ่มวิชาภาษา กลุ่มวิชาพลศึกษาหรือนันทนาการและกลุ่มวิชาบูรณาการ

13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

13.2.1 วิชาศึกษาทั่วไป ได้แก่ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์และกลุ่มวิชาบูรณาการ

13.2.2 กลุ่มวิชาชีพพื้นฐาน ได้แก่ วิชาฟิสิกส์ 1 วิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 วิชาฟิสิกส์ 2 และ วิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 2

13.2.3 รายวิชาที่เปิดสอนให้คณะวิชาชีพอื่น ได้แก่ วิชาฟิสิกส์ 1 สำหรับวิศวกร วิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 สำหรับวิศวกร วิชาฟิสิกส์ 2 สำหรับวิศวกร วิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 สำหรับวิศวกร วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน 1 วิชาปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน 1 วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน 2 และวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน 2

13.3 การบริหารจัดการ

13.3.1 กำหนดอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรของสาขาวิชา

13.3.2 ประสานงานกับอาจารย์ผู้แทนจากภาควิชาอื่นๆ ในคณะที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ คณะศิลปกรรมศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์ ที่ให้บริการการสอนวิชาต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

13.3.3 จัดทำรายละเอียดของหลักสูตร รายละเอียดของรายวิชาและรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม อธิบายเนื้อหาสาระ การจัดตารางเวลาเรียนและสอบ เพื่อเป็นมาตรฐานในการติดตามและประเมินคุณภาพการเรียนการสอน

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

บัณฑิตนักปฏิบัติทางด้านฟิสิกส์ประยุกต์ มีทักษะทางด้านวิชาชีพ สามารถปฏิบัติงานได้จริง มีคุณธรรม จริยธรรม มีความสำนึกในจรรยาอาชีพ รวมทั้งมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

1.2 วัตถุประสงค์ เพื่อผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติที่มีคุณสมบัติ ดังนี้

- 1.2.1 มีคุณธรรม จริยธรรม มีระเบียบวินัย ความขยันหมั่นเพียร และมีความสำนึกในจรรยาอาชีพ รวมทั้งมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- 1.2.2 มีความรู้ ความเชี่ยวชาญทางด้านฟิสิกส์ประยุกต์ สามารถทำความรู้ไปประกอบอาชีพและสามารถศึกษาต่อในระดับสูงได้
- 1.2.3 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดเป็น ทำเป็นและแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง มีความเป็นผู้นำในการคิดวิเคราะห์ หรือพัฒนางานอย่างเป็นระบบ
- 1.2.4 มีความสามารถในการเรียนรู้ และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต เพื่อให้ทันการพัฒนารองความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา
- 1.2.5 สามารถสื่อสารและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ มีแผนการพัฒนาปรับปรุง ดังรายละเอียดแผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง กลยุทธ์ และตัวบ่งชี้การพัฒนาปรับปรุง ซึ่งคาดว่าจะดำเนินการแล้วเสร็จภายในระยะเวลา 5 ปี นับจากเปิดการเรียนการสอนตามหลักสูตรดังนี้

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. ปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน ที่ สกอ. กำหนด	1. พัฒนาหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) โดยมีพื้นฐานจากหลักสูตรที่ได้รับอนุมัติแล้ว	1. เอกสารปรับปรุงหลักสูตร 2. รายงานสรุปการสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาและอาจารย์ต่อหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
2. ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และตามความต้องการของตลาดแรงงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ติดตามประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง 2. ติดตามการเปลี่ยนแปลงทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และตามความต้องการของตลาดแรงงาน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. รายงานสรุปแบบสอบถามผู้บังคับบัญชา/หัวหน้างาน ของผู้สำเร็จการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์
2. พัฒนาบุคลากรสายผู้สอนให้มีคุณภาพทั้งทางวิชาการและวิชาชีพ เพื่อเป็นการ สนับสนุนการพัฒนาหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพ	<ol style="list-style-type: none"> 1. สนับสนุนให้บุคลากรสายผู้สอนได้รับการพัฒนาในด้านต่างๆ ได้แก่ การศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น การศึกษาดูงาน การฝึกอบรม สัมมนา เพื่อเพิ่มความรู้และประสบการณ์ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ รวมถึงการขอตำแหน่งทางวิชาการ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใบรับรองการสำเร็จการศึกษา 2. ใบรับรองการผ่านการศึกษาดูงานและการฝึกอบรม
3. ปรับปรุงปัจจัยสนับสนุนการเรียนการสอน	<ol style="list-style-type: none"> 1. สำรวจความต้องการของนักศึกษาและอาจารย์ผู้สอนเกี่ยวกับปัจจัยสนับสนุนการเรียนการสอน 2. จัดหาและจัดสรรทุนเพื่อปรับปรุงปัจจัยสนับสนุนการเรียนการสอน เช่น วัสดุ ครุภัณฑ์ โสตทัศนอุปกรณ์ ห้องปฏิบัติการ ให้มีความทันสมัยและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น 	<ol style="list-style-type: none"> 1. รายงานความต้องการของนักศึกษาและอาจารย์ผู้สอนเกี่ยวกับปัจจัยสนับสนุนการเรียนการสอน 2. จำนวนครุภัณฑ์ที่ได้รับการจัดสรร

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

การจัดการศึกษาเป็นระบบทวิภาค ข้อกำหนดต่างๆ เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วยการศึกษาในระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2550

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีการจัดการเรียนการสอนภาคการศึกษาฤดูร้อน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพิจารณาของคณะกรรมการประจำหลักสูตร

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

-

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในดำเนินการเรียนการสอน

ภาคการศึกษาที่ 1 เดือนมิถุนายน – กันยายน

ภาคการศึกษาที่ 2 เดือนพฤศจิกายน – กุมภาพันธ์

ภาคการศึกษาฤดูร้อน เดือนมีนาคม - พฤษภาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

2.2.1 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โปรแกรมเรียนวิทย์-คณิตหรือเทียบเท่า หรือสำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สายช่างอุตสาหกรรมหรือเทียบเท่า

2.2.2 มีคุณสมบัติอื่นๆ ตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2550

2.3 วิธีการคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

2.3.1 โดยวิธีสอบคัดเลือกผ่านสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาให้เป็นไปตามระเบียบ การสอบคัดเลือกเพื่อศึกษาต่อระดับปริญญาตรี ของสำนักงานคณะกรรมการการ อุดมศึกษา

2.3.2 โดยวิธีคัดเลือกตามหลักเกณฑ์/ ระเบียบการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาระดับปริญญาตรีของ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

2.4 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

-

2.5 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.4

-

2.6 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	2553	2554	2555	2556	2557
ชั้นปีที่ 1	30	30	30	30	30
ชั้นปีที่ 2	-	30	30	30	30
ชั้นปีที่ 3	-	-	30	30	30
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	30	30
รวม	30	60	90	120	120
คาดว่าจะจบการศึกษา	-	-	-	30	30

2.7 งบประมาณตามแผน

2.7.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย:บาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2553	2554	2555	2556	2557
ค่าบำรุงการศึกษา	300,000	600,000	700,000	1,200,000	1,200,000
ค่าลงทะเบียน	115,200	230,400	345,600	460,800	460,800
เงินอุดหนุนจากรัฐบาล	x	x	x	x	x
รวมรายรับ	415,200+x	830,400+x	1,045,600+x	1,660,800+x	1,660,800+x

2.7.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย:บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2553	2554	2555	2556	2557
ก. งบดำเนินการ					
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	421,000	421,000	421,000	421,000	421,000
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน (ค่าวัสดุ)	52,500	105,000	157,500	210,000	210,000
3. ทุนการศึกษา	-	-	10,000	10,000	10,000
4. รายจ่ายระดับมหาวิทยาลัย	-	-	-	-	-
(รวม ก)	473,500	526,000	578,500	631,000	631,000
ข. งบลงทุน	-	-	-	-	-
ค่าครุภัณฑ์	700,000	800,000	1,000,000	1,000,000	500,000
(รวม ข)	700,000	800,000	1,000,000	1,000,000	500,000
รวม (ก) + (ข)	1,173,500	1,326,000	1,578,500	1,631,000	1,131,000
จำนวนนักศึกษา	30	60	90	120	120
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา	39,117	22,100	17,539	13,592	9,425

หมายเหตุ จำนวนนักศึกษารวมหลักสูตรเก่าและหลักสูตรปรับปรุง ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษาเฉลี่ย
20,354.60 บาท/ปี

2.8 ระบบการศึกษา

ระบบการศึกษาเป็นแบบชั้นเรียน และเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
ธัญบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2550

2.9 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันอุดมศึกษา

การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันอุดมศึกษา ให้เป็นไปตาม
ข้อบังคับของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี
พ.ศ. 2550 และระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วยการเทียบโอนผลการเรียน
พ.ศ. 2550

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร 134 หน่วยกิต

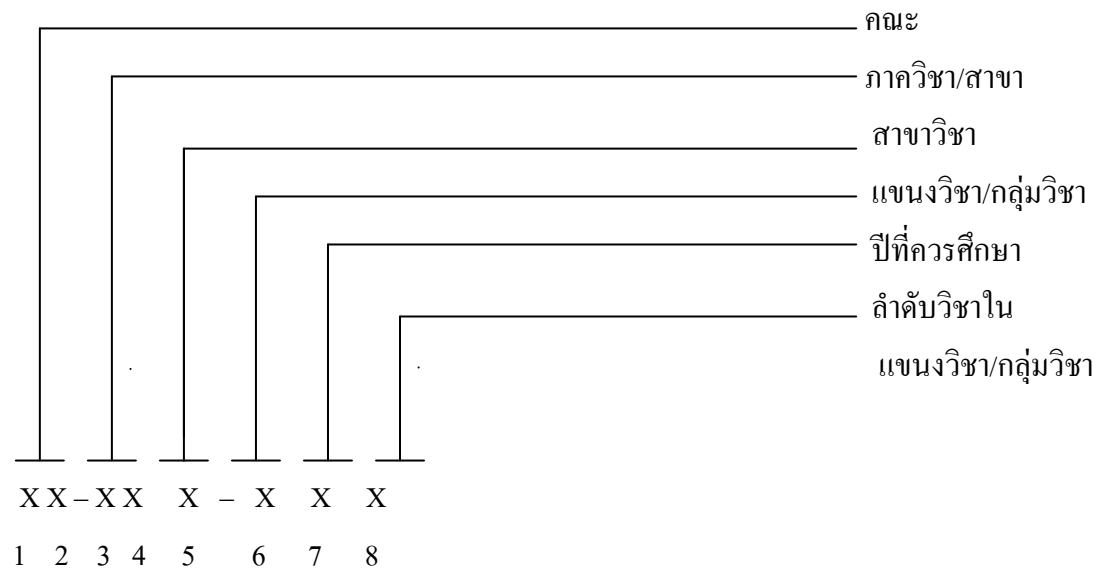
3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	33	หน่วยกิต
1.1 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์	6	หน่วยกิต
1.2 กลุ่มวิชาภาษา	15	หน่วยกิต
1.3 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์	6	หน่วยกิต
1.4 กลุ่มวิชาพลศึกษาหรือนันทนาการ	1	หน่วยกิต
1.5 กลุ่มวิชาบูรณาการ	5	หน่วยกิต
2. หมวดวิชาเฉพาะ	95	หน่วยกิต
2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ	22	หน่วยกิต
2.2 กลุ่มวิชาชีพบังคับ	36	หน่วยกิต
2.3 กลุ่มวิชาชีพเลือก	30	หน่วยกิต
2.4 กลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ในวิชาชีพ	7	หน่วยกิต
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

3.1.3 รายวิชา

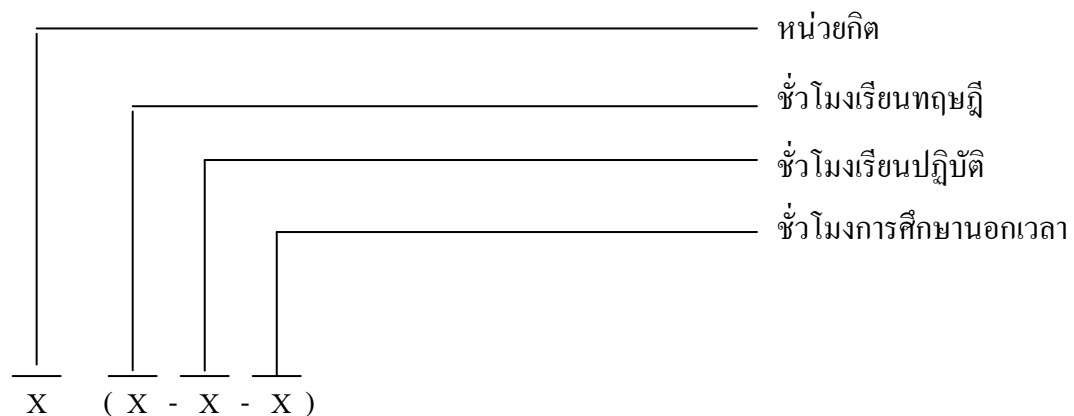
- รหัสวิชา

การกำหนดรหัสรายวิชา ในหลักสูตร ประกอบด้วยตัวเลขทั้งหมด 8 ตัว ซึ่งจำแนกตามแผนภูมิต่อไปนี้



- | | | |
|-------------------|---------|-------------------------------|
| 1. ตำแหน่งที่ 1-2 | หมายถึง | คณะ |
| 2. ตำแหน่งที่ 3 | หมายถึง | ภาควิชา/สาขา |
| 3. ตำแหน่งที่ 4 | หมายถึง | สาขาวิชา |
| 4. ตำแหน่งที่ 5 | หมายถึง | แขนงวิชา/กลุ่มวิชา |
| 4. ตำแหน่งที่ 6 | หมายถึง | ปีที่ควรศึกษา |
| 5. ตำแหน่งที่ 7-8 | หมายถึง | ลำดับวิชาในแขนงวิชา/กลุ่มวิชา |

ความหมายของเลขรหัสการจัดชั่วโมงเรียน



โครงสร้างหลักสูตร

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

33 หน่วยกิต

1.1 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษา กลุ่มวิชาละ 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

1.1.1 รายวิชาสังคมศาสตร์ 3 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-110-002	มนุษย์กับสังคม Man and Society	3(3-0-6)
01-110-003	มนุษยสัมพันธ์ Human Relations	3(3-0-6)
01-110-004	สังคมกับสิ่งแวดล้อม Society and Environments	3(3-0-6)
01-110-009	การพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม Development of Social and Life Quality	3(3-0-6)
01-110-011	เศรษฐศาสตร์ทั่วไป General Economics	3(3-0-6)
01-110-012	ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน Sufficiency Economy for Sustainable Development	3(3-0-6)

1.1.2 รายวิชามนุษยศาสตร์ 3 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-210-002	การสืบค้นสารนิเทศ Information Retrieval	3(3-0-6)
01-210-004	จิตวิทยาทั่วไป General Psychology	3(3-0-6)
01-210-005	จิตวิทยาองค์กร Organizational Psychology	3(3-0-6)
01-210-006	ปรัชญาทั่วไป General Philosophy	3(3-0-6)

01-210-007	ตรรกวิทยาทั่วไป Introduction to Logic	3(3-0-6)
01-210-008	การใช้เหตุผลและจริยธรรม Reasoning and Ethics	3(3-0-6)
01-210-013	วัฒนธรรมไทย Thai Culture	3(3-0-6)
07-000-001	ความซาบซึ้งในศิลปะ Art Appreciation	3(2-2-5)

1.2 กลุ่มวิชาภาษา 15 หน่วยกิต

1.2.1 รายวิชาภาษาไทย ให้เลือกศึกษา 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

01-310-001	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร Thai for Communication	3(2-2-5)
01-310-005	การอ่านเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต Reading for Improving Life Quality	3(2-2-5)
01-310-006	การอ่านและการเขียนทางวิชาการ Academic Reading and Writing	3(2-2-5)

1.2.2 รายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐานบังคับ โดยศึกษา 9 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

01-320-001	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน Fundamental English	3(3-0-6)
01-320-002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร Communicative English	3(2-2-5)
01-320-006	ภาษาอังกฤษเพื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี English for Science and Technology	3(2-2-5)

1.2.3 รายวิชาภาษาอังกฤษทั่วไป ให้เลือกศึกษา 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

01-320-003	สนทนาภาษาอังกฤษ English Conversation	3(2-2-5)
01-320-004	การอ่านภาษาอังกฤษ English Reading	3(2-2-5)

01-320-005	ภาษาอังกฤษเพื่อการสมัครงาน English for Job Application	3(2-2-5)
01-320-007	ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอ English for Presentations	3(2-2-5)

1.3 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ 6 หน่วยกิต ให้ศึกษา 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

09-121-045	สถิติทั่วไป General Statistics	3(3-0-6)
------------	-----------------------------------	----------

และให้เลือกศึกษา 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

09-110-045	คณิตศาสตร์ Mathematics	3(3-0-6)
09-121-047	หลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และสถิติ Fundamentals of Mathematics and Statistics	3(3-0-6)
09-210-015	เคมีในชีวิตประจำวัน Chemistry for Daily Uses	3(3-0-6)
09-210-033	เทคโนโลยีสีเขียว Green Technology	3(3-0-6)
09-311-051	ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม Life and Environment	3(3-0-6)
09-410-041	มนุษย์และวิทยาศาสตร์กายภาพ Man and Physical Science	3(3-0-6)
09-410-044	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Science and Technology	3(3-0-6)
09-416-056	พลังงานทางเลือก Alternative Energy	3(3-0-6)

1.4 กลุ่มวิชาพลศึกษาหรือนันทนาการ 1 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-610-001	กีฬาประเภทบุคคล Individual Sports	1(0-2-1)
01-610-002	กีฬาประเภททีม Team Sports	1(0-2-1)

01-610-003	นันทนาการเพื่อชีวิตประจำวัน Recreation for Daily Life	1(0-2-1)
01-610-004	ว่ายน้ำเพื่อสุขภาพ Swimming for Health	3(2-2-5)
01-610-005	การเป็นผู้นำค่ายพักแรม Camping Leadership	3(3-0-6)
01-610-008	ลีลาศเพื่อสุขภาพ Social Dances for Health	3(2-2-5)

1.5 กลุ่มวิชาบูรณาการ 5 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-010-001	วิถีชีวิตสังคมไทยในยุคโลกาภิวัตน์ Thai Life Style in Globalization	3(3-0-6)
01-010-006	ภูมิปัญญาไทยเพื่อชีวิตที่พอเพียง Thai Wisdom for Sufficiency Life	2(2-0-4)
01-010-009	ทักษะการเรียนรู้สู่ความสำเร็จ Learning Skill for Success	2(1-2-3)
01-010-010	การพัฒนาบุคลิกภาพ Personality Development	3(3-0-6)
01-010-011	การจัดและการบริหารค่ายพักแรม Organization and Administration in Camping	2(2-0-4)

2. หมวดวิชาเฉพาะ

95 หน่วยกิต

2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ 22 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-111-151	แคลคูลัส 1 Calculus 1	3(3-0-6)
09-111-152	แคลคูลัส 2 Calculus 2	3(3-0-6)
09-210-125	เคมี 1 Chemistry 1	3(3-0-6)

09-210-126	ปฏิบัติการเคมี 1 Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)
09-311-148	หลักชีววิทยา Principles of Biology	3(3-0-6)
09-311-149	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา Principles of Biology Laboratory	1(0-3-1)
09-410-131	ฟิสิกส์ 1 Physics 1	3(3-0-6)
09-410-132	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Physics Laboratory 1	1(0-3-1)
09-410-133	ฟิสิกส์ 2 Physics 2	3(3-0-6)
09-410-134	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 Physics Laboratory 2	1(0-3-1)

2.2 กลุ่มวิชาชีพบังคับ 36 หน่วยกิต

09-111-337	สมการเชิงอนุพันธ์ Differential Equations	3(3-0-6)
09-410-261	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ Mathematics for Physics	3(3-0-6)
09-411-251	กลศาสตร์ Mechanics	3(3-0-6)
09-412-351	แม่เหล็กไฟฟ้า Electromagnetism	3(3-0-6)
09-413-352	อุณหพลศาสตร์ Thermodynamics	3(3-0-6)
09-415-331	ฟิสิกส์ยุคใหม่ Modern Physics	3(3-0-6)
09-415-353	กลศาสตร์ควอนตัม Quantum Mechanics	3(3-0-6)

09-415-355	ฟิสิกส์นิวเคลียร์ Nuclear Physics	3(3-0-6)
09-415-357	ฟิสิกส์สถานะของแข็ง Solid State Physics	3(3-0-6)
09-417-251	อิเล็กทรอนิกส์ Electronics	3(3-0-6)
09-417-252	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ Electronics Laboratory	1(0-3-1)
09-419-251	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง Advanced Physics Laboratory	1(0-3-1)
09-419-252	การเขียนแบบสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์ Drawing for Applied Physics	1(0-3-1)
09-419-461	สัมมนาทางฟิสิกส์ประยุกต์ Seminar in Applied Physics	1(0-3-1)
09-419-465	โครงการ Project	2(0-8-2)

2.3 กลุ่มวิชาชีพเลือก 30 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-130-152	หลักการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Principles of Computer Programming	3(2-2-5)
09-410-271	ดาราศาสตร์เบื้องต้น Introduction to Astronomy	3(3-0-6)
09-410-273	ธรณีฟิสิกส์เบื้องต้น Introduction to Geophysics	3(3-0-6)
09-410-274	อุตุนิยมวิทยาเบื้องต้น Introduction to Meteorology	3(3-0-6)
09-410-363	ฟิสิกส์เชิงคำนวณ Computational Physics	3(3-0-6)
09-415-377	เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์เบื้องต้น Basic Nuclear Reactor	3(3-0-6)

09-416-254	วัสดุชีวภาพเบื้องต้น Introduction to Biomaterials	3(3-0-6)
09-416-256	ฟิสิกส์ของร่างกาย Physics of the Body	3(3-0-6)
09-416-273	ภัยพิบัติธรรมชาติ Natural Disaster	3(3-0-6)
09-416-351	หลักมาตรวิทยา Principles of Metrology	3(3-0-6)
09-416-353	วัสดุศาสตร์และการวิเคราะห์วัสดุ Materials Science and Materials Characterization	3(3-0-6)
09-416-354	ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์และการวิเคราะห์วัสดุ Materials Science and Materials Characterization Laboratory	1(0-3-1)
09-416-371	เทคโนโลยีพลังงาน Energy Technology	3(3-0-6)
09-416-458	เทคโนโลยีสุญญากาศและฟิล์มบาง Vacuum and Thin Film Technology	3(2-3-5)
09-416-461	ฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำ Semiconductor Physics	3(3-0-6)
09-416-469	นาโนเทคโนโลยี Nanotechnology	3(3-0-6)
09-417-261	วงจรรดิจิตอลและการออกแบบ Digital Circuit and Design	3(3-0-6)
09-417-262	ปฏิบัติการวงจรรดิจิตอลและการออกแบบ Digital Circuit and Design Laboratory	1(0-3-1)
09-417-354	ไมโครคอนโทรลเลอร์และการประยุกต์ Microcontroller and Applications	3(3-0-6)
09-417-355	ปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์และการประยุกต์ Microcontroller and Applications Laboratory	1(0-3-1)
09-417-358	เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ Sensor and Transducers	3(3-0-6)

09-417-364	เครื่องมือและการวัด Measurement and Instrumentation	3(3-0-6)
09-417-365	ปฏิบัติการเครื่องมือและการวัด Measurement and Instrumentation Laboratory	1(0-3-1)
09-417-459	ออปโตอิเล็กทรอนิกส์ Optoelectronics	3(3-0-6)
09-419-451	หัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์ประยุกต์ Special Topics in Applied Physics	3(3-0-6)
รายวิชาอื่นๆ		
09-410-141	ฟิสิกส์ 1 สำหรับวิศวกร Physics 1 for Engineers	3(3-0-6)
09-410-142	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 สำหรับวิศวกร Physics Laboratory 1 for Engineers	1(0-3-1)
09-410-143	ฟิสิกส์ 2 สำหรับวิศวกร Physics 2 for Engineers	3(3-0-6)
09-410-144	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 สำหรับวิศวกร Physics Laboratory 2 for Engineers	1(0-3-1)
09-410-151	ฟิสิกส์พื้นฐาน 1 Fundamental Physics 1	3(3-0-6)
09-410-152	ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน 1 Fundamental Physics Laboratory 1	1(0-3-1)
09-410-153	ฟิสิกส์พื้นฐาน 2 Fundamental Physics 2	3(3-0-6)
09-410-154	ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน 2 Fundamental Physics Laboratory 2	1(0-3-1)
หมายเหตุ	รายวิชาอื่นๆ เปิดให้สำหรับคณะวิชาชีพอื่น สามารถเลือกศึกษาได้	

2.4 กลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ในวิชาชีพ 7 หน่วยกิต

กลุ่มเลือกรายวิชาสหกิจศึกษา

09-001-301	การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา Preparation for Cooperative Education	1(0-2-1)
09-001-302	สหกิจศึกษา Cooperative Education	6(0-40-0)

กลุ่มเลือกรายวิชาฝึกงาน

09-001-303	การเตรียมความพร้อมฝึกงาน Preparation for On the Job Training	1(0-2-1)
09-001-304	ฝึกงาน On the Job Training	3(0-40-0)
09-001-305	ทักษะวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Professional Skills in Science and Technology	3(0-6-3)

3. หมวดวิชาเลือกเสรี

6 หน่วยกิต

ให้เลือกจากรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี แต่ต้องไม่ซ้ำกับวิชาในแผนการศึกษา โดยเลือกเรียนวิชาตามความถนัด ความสนใจ หรือเป็นวิชาชีพที่เสริมความรอบรู้

3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

แผน ก แผนการศึกษาสำหรับนักศึกษาที่เลือกรายวิชา สหกิจศึกษา

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษด้วยตนเอง
01-110-xxx	เลือกจากรายวิชาสังคมศาสตร์	3	3	0	6
01-320-001	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	3	3	0	6
01-610-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาพลศึกษาหรือนันทนาการ	1	0	2	1
09-111-151	แคลคูลัส 1	3	3	0	6
09-311-148	หลักชีววิทยา	3	3	0	6
09-311-149	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา	1	0	3	1
09-410-131	ฟิสิกส์ 1	3	3	0	6
09-410-132	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1	0	3	1
รวม		18	หน่วยกิต		

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษด้วยตนเอง
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาบูรณาการ	3	x	x	x
01-320-002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	3	2	2	5
09-111-152	แคลคูลัส 2	3	3	0	6
09-121-245	สถิติทั่วไป	3	3	0	6
09-210-125	เคมี 1	3	3	0	6
09-210-126	ปฏิบัติการเคมี 1	1	0	3	1
09-410-133	ฟิสิกส์ 2	3	3	0	6
09-410-134	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1	0	3	1
รวม		20	หน่วยกิต		

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาบูรณาการ	2	x	x	x
01-320-006	ภาษาอังกฤษเพื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3	2	2	5
09-410-261	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์	3	3	0	6
09-411-251	กลศาสตร์	3	3	0	6
09-415-331	ฟิสิกส์ยุคใหม่	3	3	0	6
09-417-251	อิเล็กทรอนิกส์	3	3	0	6
09-417-252	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์	1	0	3	1
09-419-252	การเขียนแบบสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์	1	0	3	1
	รวม	19	หน่วยกิต		
ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
01-210-xxx	เลือกจากรายวิชามนุษยศาสตร์	3	3	0	6
01-310-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาภาษาไทย	3	2	2	5
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์	3	3	0	6
09-111-337	สมการเชิงอนุพันธ์	3	3	0	6
09-412-351	แม่เหล็กไฟฟ้า	3	3	0	6
09-413-352	อุณหพลศาสตร์	3	3	0	6
09-419-251	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง	1	0	3	1
	รวม	19	หน่วยกิต		

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
01-320-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาภาษาอังกฤษ	3	2	2	5
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
09-415-353	กลศาสตร์ควอนตัม	3	3	0	6
09-415-357	ฟิสิกส์สถานะของแข็ง	3	3	0	6
09-419-461	สัมมนาทางฟิสิกส์ประยุกต์	1	0	3	1
รวม		19	หน่วยกิต		
ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
09-001-301	การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา	1	0	2	1
09-130-152	หลักการ โปรแกรมคอมพิวเตอร์	3	2	2	5
09-415-355	ฟิสิกส์นิวเคลียร์	3	3	0	6
รวม		19	หน่วยกิต		

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-001-302	สหกิจศึกษา	6	0	40	0
รวม		6	หน่วยกิต		
ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
xx-xxx-xxx	เลือกจากหมวดวิชาเลือกเสรี	3	x	x	x
xx-xxx-xxx	เลือกจากหมวดวิชาเลือกเสรี	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
09-419-465	โครงการ	2	0	8	2
รวม		14	หน่วยกิต		

แผน ข แผนการศึกษาสำหรับนักศึกษาที่เลือกรายวิชา ฝึกงาน

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษด้วยตนเอง
01-110-xxx	เลือกจากรายวิชาสังคมศาสตร์	3	3	0	6
01-320-001	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	3	3	0	6
01-610-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาพลศึกษาหรือนันทนาการ	1	0	2	1
09-111-151	แคลคูลัส 1	3	3	0	6
09-311-148	หลักชีววิทยา	3	3	0	6
09-311-149	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา	1	0	3	1
09-410-131	ฟิสิกส์ 1	3	3	0	6
09-410-132	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1	0	3	1
รวม		18	หน่วยกิต		

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษด้วยตนเอง
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาบูรณาการ	3	x	x	x
01-320-002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	3	2	2	5
09-111-152	แคลคูลัส 2	3	3	0	6
09-121-245	สถิติทั่วไป	3	3	0	6
09-210-125	เคมี 1	3	3	0	6
09-210-126	ปฏิบัติการเคมี 1	1	0	3	1
09-410-133	ฟิสิกส์ 2	3	3	0	6
09-410-134	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1	0	3	1
รวม		20	หน่วยกิต		

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษด้วยตนเอง
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาบูรณาการ	2	x	x	x
01-320-006	ภาษาอังกฤษเพื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3	2	2	5
09-410-261	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์	3	3	0	6
09-411-251	กลศาสตร์	3	3	0	6
09-415-331	ฟิสิกส์ยุคใหม่	3	3	0	6
09-417-251	อิเล็กทรอนิกส์	3	3	0	6
09-417-252	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์	1	0	3	1
09-419-252	การเขียนแบบสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์	1	0	3	1
รวม		19	หน่วยกิต		
ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษด้วยตนเอง
01-210-xxx	เลือกจากรายวิชามนุษยศาสตร์	3	3	0	6
01-310-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาภาษาไทย	3	2	2	5
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์	3	3	0	6
09-111-337	สมการเชิงอนุพันธ์	3	3	0	6
09-412-351	แม่เหล็กไฟฟ้า	3	3	0	6
09-413-352	อุณหพลศาสตร์	3	3	0	6
09-419-251	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง	1	0	3	1
รวม		19	หน่วยกิต		

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษด้วยตนเอง
01-320-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาภาษาอังกฤษ	3	2	2	5
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
09-415-353	กลศาสตร์ควอนตัม	3	3	0	6
09-415-357	ฟิสิกส์สถานะของแข็ง	3	3	0	6
09-419-461	สัมมนาทางฟิสิกส์ประยุกต์	1	0	3	1
รวม		16	หน่วยกิต		
ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษด้วยตนเอง
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
09-001-303	การเตรียมความพร้อมฝึกงาน	1	0	2	1
09-130-152	หลักการ โปรแกรมคอมพิวเตอร์	3	2	2	5
09-415-355	ฟิสิกส์นิวเคลียร์	3	3	0	6
รวม		16	หน่วยกิต		
ปีที่ 3 / ภาคการศึกษารุ่น		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษด้วยตนเอง
09-001-304	ฝึกงาน	3	0	40	0
รวม		3	หน่วยกิต		

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
xx-xxx-xxx	เลือกจากหมวดวิชาเลือกเสรี	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
09-001-305	ทักษะวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3	0	6	3
รวม		12	หน่วยกิต		
ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
xx-xxx-xxx	เลือกจากหมวดวิชาเลือกเสรี	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
09-419-465	โครงการงาน	2	0	8	2
รวม		11	หน่วยกิต		

3.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับ	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่งวิชาการ	คุณวุฒิ - สาขาวิชา	สำเร็จจาก	ปีจบ	ภาระการสอน ชม./สัปดาห์			
						ปีการศึกษา			
						2553	2554	2555	2556
1.	นายวัชร รอดสัมฤทธิ์	รองศาสตราจารย์	กศ.ม. (ฟิสิกส์) กศ.บ. (ฟิสิกส์)	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม	2524	3	4.5	6	3
					2518				
2.	นายจรัส บุญขรรพมา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ม. (ฟิสิกส์) วศ.บ. (เครื่องกล)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2532	3	3	4.5	3
					2527				
3.	นายสุชาติ สุภาพ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ม. (ฟิสิกส์) กศ.บ. (ฟิสิกส์) วท.บ. (ฟิสิกส์)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน มหาวิทยาลัยรามคำแหง	2536	3	3	3	4.5
					2527				
					2537				
4.	นายกิตติพัฒน์ อนุรักษ์านนท์	อาจารย์	วท.ม. (นิวเคลียร์เทคโนโลยี) วท.บ. (ฟิสิกส์)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร	2537	1.5	3	4.5	6
					2526				
5.	นายวานิช โสภาสพ	อาจารย์	วท.ม. (พลังงานทดแทน) กศ.บ. (ฟิสิกส์)	มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร	2550	1.5	3	4.5	6
					2525				

3.2.2 อาจารย์ประจำ

ลำดับ	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่งวิชาการ	คุณวุฒิ - สาขาวิชา	สำเร็จจาก	ปีจบ	ภาระการสอน ชม./สัปดาห์			
						ปีการศึกษา			
						2553	2554	2555	2556
1.	นายวัชร รอดสัมฤทธิ์	รองศาสตราจารย์	กศ.ม.(ฟิสิกส์) กศ.บ. (ฟิสิกส์)	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม	2524	3	4.5	6	3
					2518				
2.	นายจรัส บุญขรรพมา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ม. (ฟิสิกส์) วศ.บ. (เครื่องกล)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2532	3	3	4.5	3
					2527				

ลำดับ	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่งวิชาการ	คุณวุฒิ - สาขาวิชา	สำเร็จจาก	ปีจบ	ภาระการสอน ชม./สัปดาห์			
						ปีการศึกษา			
						2553	2554	2555	2556
3.	นายบัณฑิตชาติ สุขบท	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ม. (การสอนฟิสิกส์) กศ.บ. (ฟิสิกส์)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม	2529	-	3	4.5	6
					2521				
4.	นายสุชาติ สุภาพ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ม. (ฟิสิกส์) กศ.บ. (ฟิสิกส์) วท.บ. (ฟิสิกส์)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน มหาวิทยาลัยรามคำแหง	2536	3	3	3	4.5
					2527				
					2537				
5.	นายมรกต พุทธกาล	อาจารย์	Ph.D. (Physics) วท.ม. (ฟิสิกส์) วท.บ. (ฟิสิกส์)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง	2550	-	3	4.5	6
					2540				
					2534				
6.	นายวานิช โสภาสพ	อาจารย์	วท.ม. (พลังงานทดแทน) กศ.บ. (ฟิสิกส์)	มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร	2550	1.5	3	4.5	6
					2525				
7.	นายกิติพัฒน์ อนุรักษ์จันทน์	อาจารย์	วศ.ม. (นิวเคลียร์เทคโนโลยี) วท.บ. (ฟิสิกส์)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร	2537	1.5	3	4.5	6
					2526				
8.	นางสาวจันทน์ อุทธิสินธุ์	อาจารย์	ค.ม. (การศึกษาวิทยาศาสตร์) ค.บ. (การศึกษาวิทยาศาสตร์)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันราชภัฏสกลนคร	2545	-	3	4.5	6
					2537				
9.	นายวิศิษฐ์ บาลทิพย์	อาจารย์	Ph.D. (Materials Science and Engineering) วท.บ. (ฟิสิกส์)	The Pennsylvania State University มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2552	-	3	6	4.5
					2545				
10.	นายอัครพงษ์ พันธุ์พุกภัย*	อาจารย์	วศ.ม. (มาตรวิทยาทาง- อุตสาหกรรมการ)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2545	-	1.5	3	6
					2541				
11.	นางสาววรรณุชย์ ทองพูล**	อาจารย์	วศ.ม. (มาตรวิทยาทาง- อุตสาหกรรมการ)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยศิลปากร	2545	-	-	1.5	3
					2541				

ลำดับ	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่งวิชาการ	คุณวุฒิ - สาขาวิชา	สำเร็จจาก	ปีที่จบ	ผลการสอน ชม./สัปดาห์			
						ปีการศึกษา			
						2553	2554	2555	2556
12.	นายนิธิวัฒน์ ชูสกุล	อาจารย์	Ph.D. (Geophysics) วท.ม. (โลกศาสตร์) วท.บ. (ฟิสิกส์)	Kyoto University จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2552	-	1.5	4.5	6
					2548				
					2546				
13.	นายสันติ ไครรัตน์ภักดิ์	อาจารย์	วท.ม. (ฟิสิกส์) วท.บ. (ฟิสิกส์)	มหาวิทยาลัยรามคำแหง มหาวิทยาลัยรามคำแหง	2549	-	1.5	3	4.5
					2541				
14.	นายสุรฤทธิ์ ปี่เพราะ	อาจารย์	Ph.D. (Chemical Physics) วท.บ. (ฟิสิกส์)	มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยมหิดล	2550	-	3	3	6
					2545				
15.	นางสาวชนกนันท์ บางเลี้ยง	อาจารย์	วท.ม. (ฟิสิกส์) วท.บ. (ฟิสิกส์- อิเล็กทรอนิกส์)	มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	2549	-	3	4.5	4.5
					2544				
16.	นางสาวอัญชัญ หมวกงาม	อาจารย์	วท.ม. (ฟิสิกส์) วท.บ. (ฟิสิกส์)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร	2549	-	3	3	4.5
					2545				
17.	นางสาวนันทนา สาลวัน	อาจารย์	วท.ม. (ฟิสิกส์) วท.บ. (ฟิสิกส์)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยศิลปากร	2549	-	3	3	4.5
					2545				
18.	นางสาวณัฐรดา สถาวร	อาจารย์	วท.ม. (ฟิสิกส์ประยุกต์) วท.บ. (ฟิสิกส์)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร	2549	-	1.5	3	4.5
					2545				
19.	นายเด็ชว อภัยราช	อาจารย์	วท.ม. (ฟิสิกส์ประยุกต์) วท.ม. (ฟิสิกส์ประยุกต์)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2550	-	3	4.5	6
					2546				

หมายเหตุ

- * ลาศึกษาต่อระดับปริญญาเอกสาขาวิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีและจะสำเร็จการศึกษาในปีการศึกษา 2554
- ** ลาศึกษาต่อระดับปริญญาเอกสาขาวิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีและจะสำเร็จการศึกษาในปีการศึกษา 2555

3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	สถานที่ทำงาน
1.	ดร.พิเชษฐ ลิมสุวรรณ	ศาสตราจารย์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
2.	ดร.จิตติ หนูแก้ว	รองศาสตราจารย์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3.	ดร.สัญญาชัย นิลสุวรรณโมยิต	รองศาสตราจารย์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4.	ดร.วราวุฒิ เถาถัดดา	รองศาสตราจารย์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
5.	นายวิระพงษ์ จิวประดิษฐ์กุล	รองศาสตราจารย์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
6.	นายเนรศรี จันทน์ขาว	รองศาสตราจารย์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
7.	ดร.ศิริชัย เทพา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
8.	ดร.ธนากร โอสดจันท์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	มหาวิทยาลัยมหิดล
9.	นายสุวิทย์ ปุณณชัยยะ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
10.	ดร.วิวัฒน์ วงศ์ก่อเกื้อ	อาจารย์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
11.	ดร.ศิริ สิรินิลกุล	อาจารย์	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา)

จากความต้องการที่บัณฑิตควรมีประสบการณ์ในวิชาชีพก่อนเข้าสู่การทำงานจริง ดังนั้นหลักสูตรได้กำหนดรายวิชาสหกิจศึกษา ซึ่งจะจัดอยู่ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์วิชาชีพ แต่ในทางปฏิบัติแล้วมีความต้องการให้นักศึกษาทุกคนลงทะเบียนรายวิชานี้ เว้นแต่กรณีที่นักศึกษามีปัญหาไม่สามารถไปฝึกในรายวิชาสหกิจศึกษาก็จะเป็นการอนุโลมให้เรียนรายวิชาฝึกงานแทนสหกิจศึกษาได้

4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

ความคาดหวังในผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนามของนักศึกษา มีดังนี้

- 4.1.1 มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณทางวิชาชีพ และความรับผิดชอบในการทำงาน
- 4.1.2 มีทักษะในการปฏิบัติงาน รวมทั้งการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ ที่เกี่ยวข้องกับงานในสถานประกอบการ
- 4.1.3 มีมนุษยสัมพันธ์ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี และมีวุฒิภาวะทางอารมณ์
- 4.1.4 พัฒนาทักษะในการสื่อสาร ทั้งด้านการฟัง พูด อ่าน และเขียน
- 4.1.5 กล้าแสดงความคิดเห็น มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถนำความรู้ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติไปใช้ประโยชน์ในการทำงานได้
- 4.1.6 สามารถใช้ความรู้เพื่อเสนอแนะวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงได้

4.2 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1 ของปีการศึกษาที่ 4

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

จัดเต็มเวลาใน 1 ภาคการศึกษา

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ขึ้นไป

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

ฝึกทำโครงการโดยการศึกษาค้นคว้าอย่างอิสระในสาขาฟิสิกส์หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง และเสนอผลงานในรูปแบบของปริญาานิพนธ์

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

- 5.2.1 สามารถทำงานเป็นทีม
- 5.2.2 มีทักษะในการใช้เครื่องมือต่างๆ ทางฟิสิกส์ เข้าใจหลักการเบื้องต้นและอธิบายการทำงานของเครื่องมือเหล่านั้นได้
- 5.2.3 โครงการสามารถเป็นต้นแบบในการพัฒนาได้
- 5.2.4 มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการวิจัย
- 5.2.5 สามารถทำงานวิจัยเบื้องต้นเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ประยุกต์ได้
- 5.2.6 สามารถใช้คณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์ประกอบในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์อย่างง่าย

5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษาที่ 4

5.4 จำนวนหน่วยกิต

โครงการ 2 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

- 5.5.1 มอบหมายอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการให้นักศึกษาเป็นรายบุคคล
- 5.5.2 กำหนดชั่วโมงการให้คำปรึกษา ให้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับโครงการและเนื้อหาที่น่าสนใจทางฟิสิกส์ประยุกต์
- 5.5.3 อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำปรึกษาในการเลือกหัวข้อและกระบวนการศึกษาค้นคว้าและประเมินผล

- 5.5.4 อาจารย์ที่ปรึกษาจัดทำบันทึกการให้คำปรึกษา
- 5.5.5 จัดสรรงบประมาณสนับสนุนการวิจัย จัดสิ่งอำนวยความสะดวกและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 5.5.6 จัดให้นักศึกษานำเสนอผลการศึกษาปากเปล่าต่ออาจารย์ที่ปรึกษาประจำวิชา
- 5.5.7 จัดกิจกรรมเพื่อให้นักศึกษานำเสนอผลงานต่ออาจารย์ประจำรายวิชา/นำเสนองานวิจัยในการประชุมทางวิชาการ

5.6 กระบวนการประเมินผล

- 5.6.1 ประเมินผลจากความก้าวหน้าในการทำโครงการ
- 5.6.2 ประเมินผลจากการนำเสนอปากเปล่า และจากการเขียนรายงาน
- 5.6.3 ผู้เรียนประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเองตามแบบฟอร์ม
- 5.6.4 ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามแบบฟอร์ม
- 5.6.5 ผู้สอนและผู้เรียนประเมินผลการเรียนรู้ร่วมกัน
- 5.6.6 การเข้าร่วมกิจกรรมของผู้เรียนในการนำเสนอผลงาน
- 5.6.7 ผู้ประสานงานรายวิชาประเมินผลการเรียนของผู้เรียนตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยความเห็นชอบของอาจารย์ประจำรายวิชา

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1 การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา	
คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
มีคุณธรรม จริยธรรม และความรับผิดชอบ	1. การสอดแทรกในวิชาเรียน 2. การมอบหมายงานให้นักศึกษารับผิดชอบในกิจกรรมต่างๆ
มีความตระหนักและทัศนคติที่ดีต่อจรรยาบรรณทางวิชาชีพ	1. การสอดแทรกในวิชาเรียน เช่น การประกันคุณภาพ และการฝึกงาน เป็นต้น
มีจิตสำนึกสาธารณะ	1. จัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร เช่น โครงการบำเพ็ญประโยชน์
มีทักษะการเป็นผู้นำและทำงานเป็นทีม	1. การทำงานเป็นทีมในชั้นเรียน 2. การทำโครงงานกลุ่ม
มีทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง	1. การจัดการเรียนการสอนที่มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง เช่น การค้นคว้าข้อมูลสารสนเทศ ติดตามเทคโนโลยีที่ทันสมัยและความก้าวหน้าทางฟิสิกส์อยู่เสมอ เป็นต้น
2 การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน	
2.1 การพัฒนาผลการเรียนรู้หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	
2.1.1 คุณธรรม จริยธรรม	
2.1.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม	
<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความขยัน อดทน มีวินัย และตรงต่อเวลา 2. มีความเสียสละ และบำเพ็ญประโยชน์ต่อส่วนรวม 3. มีความซื่อสัตย์ 4. มีความรักองค์กร 5. ปฏิบัติตามกฎระเบียบ และข้อบังคับขององค์กรและสังคม 	
2.1.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม	
<ol style="list-style-type: none"> 1. ให้ความสำคัญในวินัย การตรงต่อเวลา การส่งงานภายในเวลาที่กำหนด 2. เปิดโอกาสให้นักศึกษาจัดกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม และแสดงถึงการมีเมตตา กรุณา และความเสียสละ 	

3. สอดแทรกความซื่อสัตย์ต่อตนเอง และสังคม
4. จัดกิจกรรมการพัฒนาคณะ / มหาวิทยาลัย / ชุมชน
5. เน้นเรื่องการแต่งกายและปฏิบัติตนที่เหมาะสม ถูกต้อง ตามระเบียบข้อบังคับของมหาวิทยาลัย

2.1.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. การขานชื่อ การให้คะแนนการเข้าชั้นเรียนและการส่งงานตรงเวลา
2. พิจารณาจากผลการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษา
3. สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในการปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ อย่างต่อเนื่อง

2.1.2 ความรู้

2.1.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1. มีความรู้ประวัติศาสตร์ไทย ประวัติศาสตร์เพื่อนบ้าน และประวัติศาสตร์โลก
2. มีความรู้ทั่วไปเรื่องศิลปะและวัฒนธรรมของไทย ชนกลุ่มน้อย และเพื่อนบ้าน
3. มีความรู้ด้านภาษา มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์พื้นฐาน
4. สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับชีวิตประจำวัน
5. มีความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม
6. มีความรู้ที่ก้าวหน้าด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.1.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

1. ใช้การสอนหลายรูปแบบ โดยเน้นหลักทางทฤษฎีและการปฏิบัติ เพื่อให้เกิดองค์ความรู้
2. มอบหมายให้ทำรายงาน
3. จัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง โดยการศึกษาดูงาน

2.1.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1. ประเมินจากแบบทดสอบด้านทฤษฎี สำหรับการปฏิบัติประเมินจากผลงานและการปฏิบัติการ
2. พิจารณาจากรายงานที่มอบหมาย
3. ประเมินจากรายงานผลการศึกษาดูงาน

2.1.3 ทักษะทางปัญญา

2.1.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. สามารถประมวล วิเคราะห์ และสรุปข้อมูล ความรู้และข่าวสาร
2. สามารถประยุกต์ความรู้ และทักษะในการแก้ปัญหา

3. สามารถจัดการความคิดและความรู้
4. สามารถคิดสร้างสรรค์งานนวัตกรรม

2.1.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. ส่งเสริมการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา (Problem Based Instruction)
2. ให้นักศึกษาปฏิบัติการจากสถานการณ์จริง
3. มอบหมายงานที่ส่งเสริมการคิด วิเคราะห์และสังเคราะห์

2.1.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. ประเมินจากการรายงานผลการดำเนินงานและการแก้ปัญหา
2. ประเมินผลการปฏิบัติการจากสถานการณ์จริง
3. ประเมินจากการทดสอบ

2.1.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.1.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. มีการเรียนรู้ มีทักษะ และมีทัศนคติที่ดีในการทำงานเป็นทีม
2. มีภาวะการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี
3. มีทักษะในการทำงานและการบริหารจัดการ
4. มีมนุษยสัมพันธ์
5. มีความรับผิดชอบ

2.1.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. กำหนดการทำงานกลุ่มโดยให้หมุนเวียนการเป็นผู้นำและผู้รายงาน
2. ให้คำแนะนำในการเข้าร่วมกิจกรรมสโมสร กิจกรรมของมหาวิทยาลัยฯ
3. ให้ความสำคัญในการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบและการให้ความร่วมมือ
4. มอบหมายงานให้สัมภาษณ์บุคคลต่าง ๆ

2.1.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. ประเมินจากการรายงานหน้าชั้นเรียน โดยอาจารย์และนักศึกษา
2. พิจารณาจากการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษา
3. ประเมินผลจากแบบประเมินตนเองและกิจกรรมกลุ่ม
4. ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรม

2.1.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.1.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร

และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. มีทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข
2. มีทักษะการใช้ภาษาไทย
3. มีทักษะการใช้ภาษาอังกฤษ
4. มีทักษะการใช้ภาษาอื่น
5. มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
6. มีทักษะการสืบค้นข้อมูล ความรู้ และข่าวสาร

2.1.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข

การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. ส่งเสริมให้เห็นความสำคัญ และฝึกให้มีการตัดสินใจบนฐานข้อมูลและข้อมูลเชิงตัวเลข
2. มอบหมายงานค้นคว้าองค์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ และให้นักศึกษานำเสนอหน้าชั้น
3. การใช้ศักยภาพทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอผลงานที่ได้รับมอบหมาย
4. ฝึกการนำเสนอผลงาน โดยเน้นความสำคัญของการใช้ภาษา และบุคลิกภาพ

2.1.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร

และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. ประเมินจากผลงานและการนำเสนอผลงาน
2. สังเกตการปฏิบัติงาน

2.2 การพัฒนาผลการเรียนรู้หมวดวิชาเฉพาะ

2.2.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. มีคุณธรรม จริยธรรม ด้านมีวินัย ซื่อสัตย์สุจริต และตรงต่อเวลา
2. มีสำนึกในการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม อนุรักษ์ภูมิปัญญา สิ่งแวดล้อมและรักษาผลประโยชน์ของส่วนรวม
3. มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพ
4. เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

2.2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร ปลุกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา ตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย
2. มอบหมายงานกลุ่ม เพื่อให้ นักศึกษามีความรับผิดชอบ โดยในการทำงานกลุ่มนั้นต้องฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มและการเป็นสมาชิกกลุ่ม มีความซื่อสัตย์โดยต้องไม่กระทำการทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านของผู้อื่น เป็นต้น
3. อาจารย์ผู้สอนทุกคนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา
4. มีการจัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม เช่น การยกย่องนักศึกษาที่ทำดี ทำประโยชน์แก่ส่วนรวม เสียสละ

2.2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย และการร่วมกิจกรรม
2. ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร
3. ปริมาณการกระทำทุจริตในการสอบ
4. ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมาย

2.2.2 ความรู้

2.2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1. มีความรู้ ความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีพื้นฐานทางด้านฟิสิกส์ประยุกต์ หรือด้านที่เกี่ยวข้อง สามารถนำไปประยุกต์ในการวางแผนและแก้ปัญหาในกิจกรรมด้านต่างๆ
2. มีความรู้ที่เกิดจากการบูรณาการความรู้ในศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
3. ความรู้ ความเข้าใจในเรื่องการวางแผนการวิจัย การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ การแปลผล สรุปผลและการวิจารณ์การทดลอง
4. สามารถติดตามการเปลี่ยนแปลงทางวิชาการ อันเกิดจากการวิจัยทั้งในด้านฟิสิกส์ประยุกต์และศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

2.2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

1. เน้นการเรียนการสอนที่เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง
2. จัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง
3. จัดให้มีวิชาสัมมนาทางฟิสิกส์ และการศึกษารายวิชาหัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์
4. จัดบรรยายพิเศษ โดยวิทยากรภายนอกที่มีความเชี่ยวชาญ หรือมีประสบการณ์ โดยตรง
5. จัดให้มีรายวิชาโครงการ/การฝึกปฏิบัติ/การฝึกสหกิจศึกษาในสถานประกอบการ

2.2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1. บททดสอบย่อย
2. การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน
3. ประเมินจากรายงานที่นักศึกษาจัดทำ
4. ประเมินจากโครงการที่นำเสนอ
5. ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน
6. ประเมินจากรายวิชาสหกิจศึกษา

2.2.3 ทักษะทางปัญญา

2.2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. มีความสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ไปสู่การฝึกประสบการณ์ภาคสนามและการปฏิบัติงานจริงตามสถานการณ์ได้อย่างเป็นระบบและเหมาะสม
2. มีทักษะในการใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหา การตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัยต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม
3. สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
4. มีความคิดเชิงวิชาการ สามารถบูรณาการและประยุกต์ความรู้ และมีทักษะในการแก้ปัญหา ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติได้

2.2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. จัดกระบวนการเรียนการสอนที่ฝึกทักษะการคิด ทั้งในระดับบุคคลและกลุ่ม เช่น การจัดทำโครงการ การทดลองในห้องปฏิบัติการ ฯลฯ
2. จัดกิจกรรมให้นักศึกษามีโอกาสปฏิบัติงานจริงทางด้านฟิสิกส์/สหกิจศึกษา/การฝึกงาน

2.2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. ออกข้อสอบที่ให้นักศึกษาแก้ปัญหา อธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ความรู้ที่เรียนมา หลีกเลี่ยงข้อสอบที่เป็นการเลือกคำตอบที่ถูกมาคำตอบเดียวจากกลุ่มคำตอบที่ให้มา ไม่ควรมีคำถามเกี่ยวกับนิยามต่าง ๆ
2. ให้นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติงานในโครงการทางฟิสิกส์ประยุกต์ เช่น การประเมินตามสภาพจริงจากผลงาน และการปฏิบัติของนักศึกษา เป็นต้น การใช้แบบทดสอบ การสัมภาษณ์ที่ให้นักศึกษาได้ฝึกความคิด

2.2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายทั้งงานรายบุคคลและงานกลุ่ม
2. มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและจัดลำดับความสำคัญของการทำงาน
3. สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการเรียนรู้ การพัฒนาตนเองและวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

2.2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการทำงานเป็นกลุ่มและงานที่ต้องมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล
2. จัดประสบการณ์การเรียนรู้ในภาคปฏิบัติ การฝึกงานหรือการทำงานสหกิจศึกษา
3. สอดแทรกเรื่องความรับผิดชอบ การมีมนุษยสัมพันธ์ การเข้าใจวัฒนธรรมขององค์กร ฯลฯ ในรายวิชาต่างๆ

2.2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. สังเกตพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาขณะทำกิจกรรมกลุ่ม
2. การนำเสนอผลงานเป็นกลุ่ม
3. ประเมินความสม่ำเสมอการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
4. ประเมินความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
5. ประเมินโดยเพื่อนร่วมชั้น และความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อน

2.2.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. สามารถติดตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี นวัตกรรม และสถานการณ์โลก โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
2. สามารถใช้ภาษาอย่างถูกต้องตามมาตรฐานและเหมาะสม
3. สามารถใช้ข้อมูลสารสนเทศ เทคนิคทางคณิตศาสตร์และสถิติในการวิเคราะห์ และการตัดสินใจ
4. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการติดต่อสื่อสาร รู้จักเลือกรูปแบบของการนำเสนอที่เหมาะสมสำหรับเรื่องและผู้ฟังที่แตกต่างกัน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. จัดการเรียนการสอนที่ฝึกให้นักศึกษาสามารถนำเอาคณิตศาสตร์และสถิติซึ่งถือเป็นเครื่องมือสำคัญของนักฟิสิกส์มาประยุกต์ใช้แก้ปัญหาทางฟิสิกส์
2. จัดการเรียนการสอนที่เน้นการฝึกทักษะการสื่อสารทั้งการพูด การฟัง การเขียน ในระหว่างผู้เรียน ผู้สอน และผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ
3. จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ที่หลากหลายและเหมาะสม
4. จัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อนำเสนอผลงานทางสาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์

2.2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. ทักษะการเขียนรายงาน
2. ทักษะการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ รูปแบบการนำเสนอ
3. ความสามารถในการใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่ออธิบาย อภิปราย เนื้อหาทางฟิสิกส์ประยุกต์ได้อย่างเหมาะสม
4. สามารถใช้คณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์ประกอบในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ได้ง่ายได้

2.2.6 ทักษะพิสัย

2.2.6.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัย

1. มีทักษะในการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

2.2.6.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัย

1. จัดการเรียนการสอนที่เน้นการปฏิบัติการ สามารถฝึกให้นักศึกษาสามารถแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ได้
2. จัดให้นักศึกษาฝึกฝนการใช้ทักษะทางการปฏิบัติการ ออกแบบการทดลองทางฟิสิกส์ ทำวิจัยหรือโครงการทางด้านฟิสิกส์ประยุกต์
3. จัดการเรียนการสอนที่นักศึกษามีประสบการณ์จริงจากการทำงานในสถานประกอบการ เช่น สหกิจศึกษา การฝึกงาน

2.2.6.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัย

1. การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน ในรายวิชาปฏิบัติการ
2. ทักษะการปฏิบัติการในชั้นเรียน
3. ประเมินจากโครงการที่ทำ
4. ประเมินจากรายวิชาสหกิจศึกษา

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

แสดงให้เห็นว่าแต่ละรายวิชาในหลักสูตรรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้ใดบ้าง (ตามที่ระบุในหมวดที่ 4 ข้อ 2) โดยระบุว่าเป็นความรับผิดชอบหลัก (●) หรือความรับผิดชอบรอง (○) ซึ่งเมื่อนักศึกษาได้เรียนวิชาใดจะสามารถประเมินผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในตาราง อันจะส่งผลให้นักศึกษามีคุณลักษณะตามวัตถุประสงค์

ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมายดังนี้

3.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. มีความขยัน อดทน มีวินัย และตรงต่อเวลา
2. มีความเสียสละ และบำเพ็ญประโยชน์ต่อส่วนรวม
3. มีความซื่อสัตย์
4. มีความรักองค์กร
5. ปฏิบัติตามกฎระเบียบ และข้อบังคับขององค์กรและสังคม

ความรู้

1. มีความรู้ประวัติศาสตร์ไทย ประวัติศาสตร์เพื่อนบ้าน และประวัติศาสตร์โลก
2. มีความรู้ทั่วไปเรื่องศิลปะและวัฒนธรรมของไทย ชนกลุ่มน้อย และเพื่อนบ้าน
3. มีความรู้ด้านภาษา มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์พื้นฐาน
4. สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับชีวิตประจำวัน
5. มีความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม
6. มีความรู้ที่ก้าวหน้าด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ทักษะทางปัญญา

1. สามารถประมวล วิเคราะห์ และสรุปข้อมูล ความรู้และข่าวสาร
2. สามารถประยุกต์ความรู้ และทักษะในการแก้ปัญหา
3. สามารถจัดการความคิดและความรู้
4. สามารถคิดสร้างสรรค์งานนวัตกรรม

ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. มีการเรียนรู้ มีทักษะ และมีทัศนคติที่ดีในการทำงานเป็นทีม
2. มีภาวะการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี
3. มีทักษะในการทำงานและการบริหารจัดการ
4. มีมนุษยสัมพันธ์
5. มีความรับผิดชอบ

ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. มีทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข
2. มีทักษะการใช้ภาษาไทย
3. มีทักษะการใช้ภาษาอังกฤษ
4. มีทักษะการใช้ภาษาอื่น
5. มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
6. มีทักษะการสืบค้นข้อมูล ความรู้ และข่าวสาร

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) : หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้						3. ทักษะทาง ปัญหา				4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์																										
01-110-002 มนุษย์กับสังคม	●	●	●	●	●	○	○	●	○	○		●	○	○		○	○	○	○	○						○
01-110-003 มนุษย์สัมพันธ์	●	●	●	●	●		○	●	○	○	○	●	○	○		●	●	●	●	●						○
01-110-004 สังคมกับสิ่งแวดล้อม	●	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●		○	○	○	○	○						○
01-110-009 การพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม	●	●	●	●	●		●	●	○	○		●	●	●		●	●	●	●	●						○
01-110-011 เศรษฐศาสตร์ทั่วไป	●	●	●	○	○	○		●		○		●	●	●		○	○	○	○	○	○	○				○
01-110-012 ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน	●	●	●	○	○	○		●		○	○	●	●	●		○	○	○	○	○						○

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) : หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ต่อ)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้						3. ทักษะทาง ปัญญา				4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6
01-210-002 การสืบค้นสารสนเทศ	●	○	●	●	●	○	○	●	●	○	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●		●	○		●	●
01-210-004 จิตวิทยาทั่วไป	●	●	●	○	●			●	○	○	○	●	●	○		●	●	○	●	●		○	○		○	●
01-210-005 จิตวิทยาองค์การ	●	●	●	●	●			●			○	●	●	○		●	●		●	●					○	●
01-210-006 ปรัชญาทั่วไป	●	●	●	●	●		●	●		●	○	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●			○	●
01-210-007 ตรรกวิทยาทั่วไป	●	○	●	●	●		●	●			○	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●			○	●
01-210-008 การใช้เหตุผลและจริยธรรม	●	●	●	●	●	○	●	●		●	○	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●			○	●
01-210-013 วัฒนธรรมไทย	●	●	●	○	●	○	●	●		○		●	●	●		●	○	○	●	●		●			●	●
07-000-001 ความซาบซึ้งในศิลปะ	●	●	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	●	○	●

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) : หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ต่อ)

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้						3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะ ความสัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและความ รับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6
กลุ่มวิชาภาษา																										
01-310-001 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	●	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	○	○	○	●
01-310-005 การอ่านเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต	●	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	○	○	○	●
01-310-006 การอ่านและการเขียนทางวิชาการ	●	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	●	●	○	●	○	○	○	●
01-320-001 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	●		●	○	●			●	○	○	○	○	○	●		○	○	●	○	○			●		○	○
01-320-002 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	●		●		●		○	●		●			○	●		●			○	●			●		●	○
01-320-003 สนทนาภาษาอังกฤษ	●	○	●	●				●	●	○	○	○	●	●		●	●	●	●	●			●		○	●
01-320-004 การอ่านภาษาอังกฤษ	●				●			●				●	●	●		●		●		●		●		●	●	●
01-320-005 ภาษาอังกฤษเพื่อการสมัครงาน	●		●	●	●			●				●	●	○		●			●	●			●		○	●
01-320-006 ภาษาอังกฤษเพื่อวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี	●	○	●		●			●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●			●	○	●	●
01-320-007 ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอ	●		●		●			●	●		●	●	●	●	●	●		●		●			●		●	●

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) : หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ต่อ)

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้						3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะ ความสัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและความ รับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ						
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์																											
09-110-045 คณิตศาสตร์	●	○	●	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	○	○		○	○	
09-210-015 เคมีในชีวิตประจำวัน	●	○	●	○	●				●	●	●	●	○	●	○	●	○	○	●	●	○	●	○	○	○	●	●
09-210-033 เทคโนโลยีสีเขียว	●	○	●	○	●				●	●	●	●	●	●	○	●	○	○	●	●	○	●	○	○	○	●	●
09-311-051 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	●	○	●	●	●				●	●	●	●	●	○		●	○	●	●	●		●	●		○	●	
09-410-041 มนุษย์และวิทยาศาสตร์กายภาพ	○	○	○	○	○				●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
09-410-044 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	○	○	○	○	○				●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
09-416-056 พลังงานทางเลือก	○	○	○	○	○				●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
09-121-045 สถิติทั่วไป	●	●	●	●	●				●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
09-121-047 หลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และ สถิติ	●	●	●	●	●				●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) : หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ต่อ)

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้						3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะ ความสัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและความ รับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ						
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	
กลุ่มวิชาพลศึกษาหรือนันทนาการ																											
01-610-001 กีฬาประเภทบุคคล	●	●	●	●	●	○	○	●	●	○	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	●
01-610-002 กีฬาประเภททีม	●	●	●	●	●	○	○	●	●	○	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	●
01-610-003 นันทนาการเพื่อชีวิตประจำวัน	●	●	●	●	●	○	○	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	●
01-610-004 ว่ายน้ำเพื่อสุขภาพ	●	●	●	●	●	○	○	●	●	○	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	●
01-610-005 การเป็นผู้นำค่ายพักแรม	●	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	●
01-610-008 ลีลาศเพื่อสุขภาพ	●	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	○	○	○	●	○	○	●

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) : หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ต่อ)

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้						3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะ ความสัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและความ รับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6
กลุ่มวิชาบูรณาการ																										
01-010-001 วิธีชีวิตสังคมไทยในยุคโลกาภิวัตน์	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●			●	●
01-010-006 ภูมิปัญญาไทยเพื่อชีวิตที่พอเพียง	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	○		●	●
01-010-009 ทักษะการเรียนรู้สู่ความสำเร็จ	●	●	●	●	●	○	●	●	●	○	●	●	●		●	●	●	●	●	○	○	●	○		●	●
01-010-010 การพัฒนาบุคลิกภาพ	●	●	●	○	●		●	●	○	○	○	●	●	●		●	●	○	●	●		○			○	○
01-010-011 การจัดและการบริหารค่ายพักแรม	●	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	●

3.2 หมวดวิชาเฉพาะ

คุณธรรม จริยธรรม

1. มีคุณธรรม จริยธรรม ด้านมีวินัย ซื่อสัตย์สุจริต และตรงต่อเวลา
2. มีสำนึกในการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม อนุรักษ์ภูมิปัญญา สิ่งแวดล้อมและรักษาผลประโยชน์ของส่วนรวม
3. มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพ
4. เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

ความรู้

1. มีความรู้ ความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีพื้นฐานทางฟิสิกส์ หรือด้านที่เกี่ยวข้อง สามารถนำไปประยุกต์ในการวางแผนและแก้ปัญหาในกิจกรรมด้านต่าง ๆ
2. มีความรู้ที่เกิดจากการบูรณาการความรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
3. มีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องการวางแผนการวิจัย การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ การแปลผล สรุปผล และการวิจารณ์ผลการทดลอง
4. สามารถติดตามการเปลี่ยนแปลงทางวิชาการ อันเกิดจากการวิจัยทั้งในทางฟิสิกส์ประยุกต์และศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

ทักษะทางปัญญา

1. มีความสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ไปสู่การฝึกประสบการณ์ภาคสนามและการปฏิบัติงานจริงตามสถานการณ์ได้อย่างเป็นระบบและเหมาะสม
2. มีทักษะในการใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหา การตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัยต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม
3. สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
4. มีความคิดเชิงวิชาการ สามารถบูรณาการและประยุกต์ความรู้ และมีทักษะในการแก้ปัญหา ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติได้

ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายทั้งงานรายบุคคลและงานกลุ่ม
2. มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและจัดลำดับความสำคัญของการทำงาน
3. สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการเรียนรู้ การพัฒนาตนเองและวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. สามารถติดตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี นวัตกรรม และสถานการณ์โลก โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
2. สามารถใช้ภาษาอย่างถูกต้องตามมาตรฐานและเหมาะสม
3. สามารถใช้ข้อมูลสารสนเทศ เทคนิคทางคณิตศาสตร์และสถิติในการวิเคราะห์ และการตัดสินใจ
4. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการติดต่อสื่อสาร รู้จักเลือกรูปแบบของการนำเสนอที่เหมาะสมสำหรับเรื่องและผู้ฟังที่แตกต่างกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ทักษะพิสัย

1. มีทักษะในการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping): หมวดวิชาเฉพาะ

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1 คุณธรรม จริยธรรม				2 ความรู้				3 ทักษะทางปัญญา				4 ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5 ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การ สื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ				6. ทักษะ พิสัย
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	1
กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ																				
09-111-151 แคลคูลัส 1	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	
09-111-152 แคลคูลัส 2	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●	○	
09-210-125 เคมี 1	●	○	○	○	●	○		○		○			●			○				
09-210-126 ปฏิบัติการเคมี 1	●	○	○	○	●					○			●	○					○	●
09-311-148 หลักชีววิทยา	●	○		○	●	○			●				●	○		●	○			
09-311-149 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา	●			○	●	○	○		○	●			●	○		○	○	○		●
09-410-131 ฟิสิกส์ 1	●		○		●	●			○	●	●	○		○			○	●		
09-410-132 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	●		○		●	●	●		●	●	●	●	●	○			○	●		●

- แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) : หมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)
 - ความรับผิดชอบหลัก
 - ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ				6. ทักษะ พิสัย
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	1
09-410-133 ฟิสิกส์ 2	●		○		●	●			○	●	●	○		○			○	●		
09-410-134 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	●		○		●	●	●		●	●	●	●	●	○			○	●		●
กลุ่มวิชาชีพบังคับ																				
09-111-337 สมการเชิงอนุพันธ์	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	●		
09-410-261 คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์	●	○	○	○	●	●		○		●	●	●	●		○	○	○	●		
09-411-251 กลศาสตร์	●	○	○	○	●	●	○	○	○	●	●	●	●		○	○	○	●		
09-412-351 แม่เหล็กไฟฟ้า	●	○	○	○	●	●	○	○	○	●	●	●	●		○	○	○	●		
09-413-352 อุณหพลศาสตร์	●	○	○	○	●	●	○	○	○	●	●	●	●		○	○	○	●		
09-415-331 ฟิสิกส์ยุคใหม่	●	○	○	○	●	●	○	○	○	●	●	●	●		○	○	○	●		
09-415-353 กลศาสตร์ควอนตัม	●	○	○	○	●	●	○	○	○	●	●	●	●		○	○	○	●		
09-415-355 ฟิสิกส์นิวเคลียร์	●	○	○	○	●	●	○	○	○	●	●	●	●		○	○	○	●		

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) : หมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ				6. ทักษะ พิสัย
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	1
09-415-357 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง	●	○	○	○	●	●	○	○	○	●	●	●	●		○	○	○	●		
09-417-251 อิเล็กทรอนิกส์	●	○	●	○	●	●	○	○	●	○	●	●	●	○	○	○	○	●	●	
09-417-252 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์	●	○	●	○	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	○	○	○	●	●	●
09-419-251 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง	●	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	●		●
09-419-252 การเขียนแบบสำหรับ ฟิสิกส์ประยุกต์	●	○	○	○	●	●	○	○	○	●	●	●	●		○	○	○	○		●
09-419-461 สัมมนาทางฟิสิกส์ประยุกต์	●	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●		○	●	●	●	●	
09-419-465 โครงการ	●	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●
กลุ่มวิชาชีพเลือก																				
09-130-152 หลักการโปรแกรม คอมพิวเตอร์	●		●	○	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	●	●	●		○	●
09-410-271 ดาราศาสตร์เบื้องต้น	●	○	○	○	●	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) : หมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				6. ทักษะ พิสัย
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	1
09-410-273 ธรรมพิสิกส์เบื้องต้น	●	○	○	○	●	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●
09-410274 อุดุนิยมวิทยาเบื้องต้น	●	○	○	○	●	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●
09-410-363 พิสิกส์เชิงคำนวณ	●	○	○	○	●	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●
09-415-377 เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ เบื้องต้น	●	○	●	○	●	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	●	○	
09-416-254 วัสดุชีวภาพเบื้องต้น	●	○	○	○	●	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	●	○	
09-416-256 พิสิกส์ของร่างกาย	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	
09-416-273 ภัยพิบัติธรรมชาติ	●	○	○	○	●	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●
09-416-351 หลักสูตรวิทยา	●	○	●	○	●	●	●	○	●	○	●	●	●	●	○	○	○	●	●	

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) : หมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				6. ทักษะ พิสัย
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	1
09-416-353 วัสดุศาสตร์และการวิเคราะห์วัสดุ	●	○	○	○	●	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	
09-416-354 ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์และ การวิเคราะห์วัสดุ	●	○	○	○	●	●	●	○	●	●	○	●	●	●	○	○	○	○	○	●
09-416-371 เทคโนโลยีพลังงาน	●	○	●	○	●	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	●	○	○	
09-416-458 เทคโนโลยีสุญญากาศและฟิล์มบาง	●	○	●	○	●	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●
09-416-461 ฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำ	●	○	●	○	●	●	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	●	○	
09-416-469 นาโนเทคโนโลยี	●	○	●	○	●	●	○	●	●	●	○	●	●	○	○	○	○	●	○	
09-417-261 วงจรดิจิทัลและการออกแบบ	●	○	●	○	●	●	○	○	●	○	●	●	●	○	○	○	○	●	●	
09-417-262 ปฏิบัติการวงจรดิจิทัล และการออกแบบ	●	○	●	○	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	○	○	○	●	●	●

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) : หมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				6. ทักษะ พิสัย
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	1
09-417-354 ไมโครคอนโทรลเลอร์ และการประยุกต์	●	○	●	○	●	●	○	○	●	○	●	●	●	○	○	○	○	●	●	
09-417-355 ปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์ และการประยุกต์	○	○	●	○	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	○	○	○	●	●	●
09-417-358 เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์	○	○	●	○	●	●	●	●	●	○	●	●	●	○	○	○	○	●	●	
09-417-364 เครื่องมือและการวัด	○	○	●	○	●	●	●	●	●	○	●	●	●	○	○	○	○	●	●	
09-417-365 ปฏิบัติการเครื่องมือและการวัด	○	○	●	○	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	○	○	○	●	●	●
09-417-459 ออปโตอิเล็กทรอนิกส์	○	○	●	○	●	●	●	●	●	○	●	●	●	○	○	○	○	●	●	
09-419-451 หัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์ประยุกต์	○		●		●	●	●	●	●	●	●	●	○		○	●	●	●	●	

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) : หมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				6. ทักษะ พิสัย
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	1
รายวิชาสำหรับคณะวิชาชีพอื่น																				
09-410-141 ฟิสิกส์ 1 สำหรับวิศวกร	●		○		●	●			○	●	●	○		○			○	●		
09-410-142 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 สำหรับวิศวกร	●		○		●	●	●		●	●	●	●	●	○			○	●		●
09-410-143 ฟิสิกส์ 2 สำหรับวิศวกร	●		○		●	●			○	●	●	○		○			○	●		
09-410-144 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 สำหรับวิศวกร	●		○		●	●	●		●	●	●	●	●	○			○	●		●
09-410-151 ฟิสิกส์พื้นฐาน 1	●		○		●	●			○	●	●	○		○			○	●		
09-410-152 ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน 1	●		○		●	●	●		●	●	●	●	●	○			○	●		●
09-410-153 ฟิสิกส์พื้นฐาน 2	●		○		●	●			○	●	●	○		○			○	●		
09-410-154 ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน 2	●		○		●	●	●		●	●	●	●	●	○			○	●		●

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) : หมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ				6. ทักษะ พิสัย
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	1
กลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ วิชาชีพ																				
09-001-301 การเตรียมความพร้อม สหกิจศึกษา	●	●	●	●	○	○	○	○					●	●	●	○	●	○	●	
09-001-302 สหกิจศึกษา	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
09-001-303 การเตรียมความพร้อม ฝึกงาน	●	●	●	●	○	○	○	○					●	●	●	○	●	○	●	
09-001-304 ฝึกงาน	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
09-001-305 ทักษะวิชาชีพทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		○	●	●	●	●	●

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การวัดและประเมินผลการศึกษา ให้ปฏิบัติตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2550

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

2.1.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาประเมินความสอดคล้องของข้อสอบ ถึงผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานหลักสูตร

2.1.2 ภาควิชาประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับวัตถุประสงค์ของรายวิชา

2.1.3 คณะกรรมการประจำคณะรับรองผลการประเมินของรายวิชา

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

2.2.1 ประเมินผลการฝึกงาน/การปฏิบัติงานในสถานประกอบการ จากอาจารย์ผู้สอนผู้เกี่ยวข้องในสถานประกอบการ ผลงานของนักศึกษา

2.2.2 ความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

3.1 นักศึกษาที่มีสิทธิ์ได้รับปริญญา

ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วน ดังต่อไปนี้

3.1.1 เรียนครบหน่วยกิต และรายวิชาตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ในหลักสูตร

3.1.2 มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 2.00

3.1.3 ใช้ระยะเวลาไม่เกิน 2 เท่าของระยะเวลาการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ทั้งนี้ไม่นับระยะเวลาการลาพักการศึกษา

3.2 นักศึกษาที่มีสิทธิ์แสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษา

ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วน ดังนี้

3.2.1 เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

หมวดที่ 6 การพัฒนาอาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1.1 อาจารย์ใหม่ทุกคนต้องได้รับการฝึกอบรมตามโครงการพัฒนาความรู้และทักษะกระบวนการเรียนการสอน โดยสำนักพัฒนาคุณภาพการศึกษา

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่อาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

2.1.1 ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่องโดยผ่านการทำวิจัยสายตรงในสาขาวิชาชีพศึกษาระดับ

2.1.2 สนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ศึกษาดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

2.1.3 สนับสนุนให้เพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านต่าง ๆ

2.2.1 การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม

2.2.2 มีการกระตุ้นและส่งเสริมให้อาจารย์ทำผลงานทางวิชาการ

2.2.3 ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่เป็นหลักและเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การบริหารหลักสูตร

มีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจำนวน 5 ท่าน มีคณบดีเป็นผู้กำกับดูแลและคอยให้แนะนำ ตลอดจนกำหนดนโยบายปฏิบัติ โดยดำเนินการบริหารหลักสูตร ดังนี้

- 1.1 ก่อนเปิดภาคเรียน มีการประชุมคณาจารย์ที่สอนในสาขาวิชาฟิสิกส์ เพื่อยืนยันการจัดตารางสอนและมอบหมายให้คณาจารย์เตรียมความพร้อมในเรื่องเครื่องมือ อุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอน อุปกรณ์และเครื่องมือปฏิบัติการ สื่อการสอน เอกสารประกอบการสอนต่าง ๆ
- 1.2 อาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชาจัดทำเอกสารรายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3) ดำเนินการจัดการเรียนการสอน และติดตามประเมินผลรายวิชาที่รับผิดชอบเป็นไปอย่างมีคุณภาพ
- 1.3 อาจารย์ผู้รับผิดชอบด้านสหกิจศึกษา จัดทำเอกสารรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (มคอ. 4)
- 1.4 เมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา อาจารย์ผู้สอนรายงานผลการดำเนินงานของรายวิชา (มคอ.5) และ รายงานผลการดำเนินงานของประสบการณ์ภาคสนาม (มคอ.6)
- 1.5 เมื่อสิ้นสุดปีการศึกษา คณะดำเนินการรายงานผลการดำเนินงานหลักสูตรในภาพรวม (มคอ. 7)
- 1.6 แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปี ทำการประเมินและปรับปรุงหลักสูตรต่อไป

2. การบริหารทรัพยากรการสอน

2.1 การบริหารงบประมาณ

ใช้งบประมาณประจำปีของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ธัญบุรี

2.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

คณะมีความพร้อมด้านหนังสือ ตำรา และการสืบค้นผ่านฐานข้อมูลหอสมุดกลางและระดับคณะซึ่งมีหนังสือ ตำราเฉพาะทาง นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์ที่ใช้สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนอย่างพอเพียง

2.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอนที่สำคัญของสาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ คือเครื่องมืออุปกรณ์ห้องปฏิบัติการ เนื่องจากเป็นหลักสูตรที่ต้องเตรียมความพร้อมให้แก่บัณฑิตที่ต้องทำงานได้จริง จึงมีความจำเป็นที่นักศึกษาต้องมีประสบการณ์การใช้งานเครื่องมือ อุปกรณ์การทดลองที่ทันสมัย ให้เกิดความเข้าใจหลักการ วิธีการใช้งานที่ถูกต้อง และมีทักษะในการใช้งานจริง รวมทั้งการเข้าถึงแหล่งสารสนเทศทั้งห้องสมุดและอินเทอร์เน็ต และสื่อการสอนสำเร็จรูป เช่น วิกิทัศน์วิชาการ โปรแกรมการคำนวณ รวมถึงสื่อประกอบการสอนที่จัดเตรียมโดยผู้สอน ดังนั้นต้องมีทรัพยากรขั้นต่ำเพื่อจัดการเรียนการสอน ดังนี้

- 2.3.1 มีห้องเรียนที่มีสื่อการสอนและอุปกรณ์ที่ทันสมัยเอื้อให้คณาจารย์สามารถปฏิบัติงานสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2.3.2 มีห้องปฏิบัติการที่มีความพร้อมทั้งวัสดุอุปกรณ์ ชุดการทดลองที่ทันสมัย เทียบเคียงเครื่องมือปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการ อย่างพอเพียงต่อการเรียนการสอน รวมถึงห้องปฏิบัติการสำหรับการทำโครงการ โดยมีการบริหารจัดการอย่างเป็นระบบ
- 2.3.3 ต้องมีเจ้าหน้าที่สนับสนุนดูแลสื่อการเรียนการสอน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และชุดการทดลองที่ใช้ประกอบการสอนที่พร้อมใช้ปฏิบัติงาน
- 2.3.4 มีห้องสมุดหรือแหล่งความรู้และสิ่งอำนวยความสะดวกในการสืบค้นความรู้ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจนมีหนังสือ ตำราและวารสารในสาขาวิชาที่เปิดสอนทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศที่เกี่ยวข้องในจำนวนที่เหมาะสม
- 2.3.5 มีห้องคอมพิวเตอร์เปิดให้บริการแก่นักศึกษานอกเวลาเรียนให้สามารถเข้าใช้ได้ไม่ต่ำกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน โดยมีปริมาณจำนวนคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสม

2.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

- 2.4.1 ประเมินความเพียงพอจากผู้สอน ผู้เรียน และบุคลากรที่เกี่ยวข้อง
- 2.4.2 จัดระบบติดตามการใช้ทรัพยากร เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการประเมิน

3. การบริหารคณาจารย์

3.1 การรับอาจารย์ใหม่

- 3.1.1 อาจารย์ประจำต้องมีคุณวุฒิเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2548
- 3.1.2 มีความเข้าใจถึงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตร

<p>3.1.3 มีความรู้ มีทักษะในการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาและมีประสบการณ์ทำวิจัยหรือประสบการณ์ประกอบวิชาชีพในสาขาวิชาฟิสิกส์</p> <p>3.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและการทบทวนหลักสูตร</p> <p>คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และผู้สอนจะต้องปรับปรุงร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนการสอน ประเมินผลและให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือ หาแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้บัณฑิตเป็นไปตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์</p> <p>3.3 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ</p> <p>การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ จะคำนึงถึงคุณวุฒิ ประสบการณ์ และความรู้ความสามารถในรายวิชาที่จะแต่งตั้ง โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร</p>
<p>4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน</p> <p>4.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง</p> <p>บุคลากรสายสนับสนุนควรมีวุฒิขั้นต่ำปริญญาตรีที่เกี่ยวข้องกับภาระงานที่รับผิดชอบ และมีความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ</p> <p>4.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน</p> <p>บุคลากรสายสนับสนุนต้องเข้ารับการฝึกอบรม/ประชุม/สัมมนาในด้านการพัฒนาตนเองหรือการพัฒนาศักยภาพในการทำงานอย่างน้อยคนละ 1 ครั้งต่อปี</p>
<p>5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา</p> <p>5.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการและอื่น ๆ แก่นักศึกษา</p> <p>5.1.1 มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษาด้านวิชาการ เพื่อทำหน้าที่ให้คำปรึกษาด้านการเรียน การลงทะเบียน</p> <p>5.1.2 มีอาจารย์ที่ปรึกษาในการทำกิจกรรมของนักศึกษา และมีชั่วโมงปรึกษา (homeroom) อย่างน้อยเดือนละ 2 ครั้ง</p> <p>5.1.3 อาจารย์ประจำวิชาเป็นผู้คอยให้คำปรึกษาและคำแนะนำในแต่ละรายวิชา และยังมีอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการคอยให้ความช่วยเหลือในการทำโครงการและการสัมมนา</p> <p>5.2 การอุทิศตนของนักศึกษา</p> <p>5.2.1 นักศึกษาสามารถยื่นคำร้องเพื่อขออุทิศตนในกรณีที่มีข้อสงสัยเกี่ยวกับการสอบ ผลคะแนนและวิธีการประเมินผล</p>

5.2.2 จัดช่องทางรับคำร้องเพื่อการขออุทธรณ์ของนักศึกษาผ่านทางผู้รับความคิดเห็น และ
กระดานสนทนาทางเว็บไซต์ฟิสิกส์ราชวมงคล

5.2.3 จัดตั้งคณะกรรมการในการพิจารณาการอุทธรณ์ของนักศึกษา

6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และหรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

6.1 มีการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตทุกปีเพื่อนำข้อมูลไปปรับปรุงหลักสูตร

6.2 มีการสำรวจการได้งานทำของบัณฑิตทุกปี

6.3 มีการสำรวจเพื่อประเมินความต้องการของตลาดงาน สังคม

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ผลการดำเนินการบรรลุตามเป้าหมายตัวบ่งชี้ทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ดีต่อเนื่อง 2 ปี การศึกษาเพื่อติดตามการดำเนินการตาม TQF ต่อไป ทั้งนี้เกณฑ์การประเมินผ่าน คือมีการดำเนินงานตามข้อ 1-5 และอย่างน้อยร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในแต่ละปี

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่	ปีที่	ปีที่	ปีที่	ปีที่
	1	2	3	4	5
1. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผนติดตามและทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	X	X	X	X	X
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ. 2 ที่ สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา	X	X	X	X	X
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ. 3 และ มคอ. 4 อย่างน้อยก่อนการ เปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ. 5 และ มคอ. 6 ภายใน 30 วัน หลัง สิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ. 7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	X	X	X	X	X

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่	ปีที่	ปีที่	ปีที่	ปีที่
	1	2	3	4	5
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ. 3 และ มคอ. 4 อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	X	X	X	X	X
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ. 7 ปีที่ผ่านมา		X	X	X	X
8. อาจารย์ใหม่ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	X	X	X	X	X
9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	X	X	X	X	X
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอนได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	X	X	X	X	X
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จาก คะแนน 5.0				X	X
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ที่มีต่อ บัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0					X
13. นักศึกษามีงานทำภายใน 1 ปี หลังจากสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 80					X
14. บัณฑิตที่ได้งานทำได้รับเงินเดือนเริ่มต้นเป็นไปตาม ก.พ. กำหนดไม่น้อยกว่าร้อยละ 80					X
รวมตัวบ่งชี้บังคับที่ต้องดำเนินการ (ข้อ 1-5) ในแต่ละปี	5	5	5	5	5
รวมตัวบ่งชี้ในแต่ละปี	9	10	10	11	14

หมวดที่ 8 การประเมิน และปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

- 1.1.1 ประเมินรายวิชา โดยนักศึกษา
- 1.1.2 ประเมินกลยุทธ์การสอน โดยทีมผู้สอนหรือระดับสาขาวิชา
- 1.1.3 ประเมินจากผลการเรียนของนักศึกษา
- 1.1.4 ประเมินจากพฤติกรรมของนักศึกษาในการอภิปราย การซักถามและการตอบคำถาม
ในชั้นเรียน
- 1.1.5 ดำเนินการวิจัยเพื่อการพัฒนากลยุทธ์การสอน

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

- 1.2.1 นักศึกษาประเมินอาจารย์ผู้สอนในแต่ละรายวิชา
- 1.2.2 สังเกตการณ์ โดยผู้รับผิดชอบหลักสูตร/ประธานหลักสูตร/ทีมผู้สอน
- 1.2.3 รายงานผลการประเมินทักษะอาจารย์ให้แก่อาจารย์ผู้สอนและผู้รับผิดชอบหลักสูตร
เพื่อใช้ในการปรับปรุงกลยุทธ์การสอนของอาจารย์ต่อไป
- 1.2.4 คณะรวบรวมผลการประเมินทักษะของอาจารย์ในการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนา/
ปรับปรุงทักษะการสอนและกลยุทธ์การสอน

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

- 2.1 ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประเมินหลักสูตรหลังสิ้นสุดการสอนแต่ละปี โดยนักศึกษาในชั้นปีนั้น
- 2.2 คณะประเมินหลักสูตรโดยนักศึกษาชั้นปีสุดท้าย
- 2.3 มหาวิทยาลัยประเมินหลักสูตรบัณฑิตใหม่
- 2.4 มหาวิทยาลัยประเมินหลักสูตรโดยผู้ใช้บัณฑิต
- 2.5 คณะประเมินหลักสูตรโดยผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอก

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

คณะกรรมการประกันคุณภาพภายใน ดำเนินการประเมินผลการดำเนินงานตามตัวบ่งชี้ (Key Performance Indicators) ในหมวดที่ 7 ข้อ 7

เกณฑ์การประเมินตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (ระดับ)

คะแนน 1	คะแนน 2	คะแนน 3
มีการดำเนินการครบ 5 ข้อ ตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	มีการดำเนินการครบ 7 ข้อ ตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	มีการดำเนินการครบ 9 ข้อ ตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุงหลักสูตรและแผนกลยุทธ์การสอน

- 4.1 ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจัดทำรายงานการประเมินผลหลักสูตร
- 4.2 ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และผู้สอน จัดประชุม สัมมนา เพื่อนำผลการประเมินมาวางแผนปรับปรุงหลักสูตร และกลยุทธ์การสอน
- 4.3 เชิญผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรและกลยุทธ์การสอน

ภาคผนวก ก
คำอธิบายรายวิชา

- 01-110-002 มนุษย์กับสังคม 3(3-0-6)**
Man and Society
 ความหมาย ขอบเขตและความสำคัญของสังคมศาสตร์ ความหมายองค์ประกอบของสังคม และวัฒนธรรม บทบาทและหน้าที่ของสังคมและวัฒนธรรม ตลอดจนเอกลักษณ์และค่านิยมของสังคมไทย ความหมายและลักษณะของพฤติกรรมมนุษย์ การจัดระเบียบทางสังคม การขัดเกลาทางสังคม สถาบันทางสังคม การจำแนกความแตกต่างทางสังคม การเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรม ปัญหาสังคมต่างๆ
 Concepts, scope and importance of social science, elements and roles of society and cultures, uniqueness and values of Thai society, human behaviors and social administration, social and cultural changes, and social problems
- 01-110-003 มนุษย์สัมพันธ์ 3(3-0-6)**
Human Relations
 ความสำคัญและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวิชามนุษย์สัมพันธ์ พฤติกรรมมนุษย์ มนุษย์สัมพันธ์ในครอบครัว มนุษย์สัมพันธ์ตามพื้นฐานวัฒนธรรมไทย หลักธรรมของศาสนากับมนุษย์สัมพันธ์ มนุษย์สัมพันธ์ในหน่วยงานและการปฏิบัติงาน แรงจูงใจในการทำงาน ผู้นำกับมนุษย์สัมพันธ์ การติดต่อสื่อสาร และการฝึกอบรมเพื่อมนุษย์สัมพันธ์
 Theories related to human relations, human behavior, human relations in families, human relations based on Thai culture and Buddhism, human relations in working organizations, motivation, human relations and leadership, communication, and training for human relation skills development
- 01-110-004 สังคมกับสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)**
Society and Environment
 ความสำคัญของสังคมกับสิ่งแวดล้อม โดยอาศัยแนวคิดพื้นฐานทางนิเวศวิทยา นำไปสู่การศึกษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รวมถึงมลพิษสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น ศึกษาการวิเคราะห์ระบบและการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม เพื่อนำไปสู่การจัดการสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม
 Society and the circumstances of the environment, basic concepts in ecology, natural resources and the environment, pollution crisis and control, system analysis and assessment of impacts on the environment, and environmental management

- 01-110-009** **การพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม** **3(3-0-6)**
Development of Social and Life Quality
ปรัชญาและหลักธรรมในการดำรงชีวิตและการทำงานของบุคคล การสร้างแนวคิด และเจตคติต่อตนเอง ธรรมะกับการสร้างคุณภาพชีวิต บทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่น การบริหารตนให้เข้ากับชีวิตและสังคม และการปรับตนเพื่อร่วมกิจกรรมทางสังคม ศึกษาเทคนิคการครองใจคน และการสร้างผลิตผลในการทำงานให้มีประสิทธิภาพ
Philosophy and ethical principles in living and working, self perception and attitudes, Dharma and life quality development, individual roles and responsibility, self-administration and adjustment to social activities, development of interpersonal skills, efficiency and effectiveness in work
- 01-110-011** **เศรษฐศาสตร์ทั่วไป** **3(3-0-6)**
General Economics
ความหมาย ขอบเขตของวิชาเศรษฐศาสตร์ อุปสงค์ อุปทาน และดุลยภาพของตลาด พฤติกรรมของผู้บริโภค – การผลิต การตลาดและการแข่งขัน รายได้ประชาชาติและการมีงานทำ การเงิน การธนาคาร และการคลัง การค้าระหว่างประเทศ การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมตลอดจนปัญหาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย
Concepts and scope of economics, demand, supply, market equilibrium and competition, consumer behavior and production, principles of national income, employment, finance and banking, public finance, international economic development, and socio-economic problems in Thailand
- 01-110-012** **ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน** **3(3-0-6)**
Sufficiency Economy for Sustainable Development
ความหมาย ความเป็นมาและความสำคัญของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและการพัฒนาเศรษฐกิจแบบยั่งยืน แนวคิดและแนวปฏิบัติของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อนำไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจแบบยั่งยืนและการประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจกับการแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจและสังคมของไทย กรณีตัวอย่างเศรษฐกิจพอเพียงที่ประสบความสำเร็จ
Concepts of sufficiency economy philosophy and sustainable development, application of the philosophy in dealing with social and economic problems in Thailand, case study on successful sufficiency-economy activities in Thailand

- 01-210-002** **การสืบค้นสารนิเทศ** **3(3-0-6)**
- Information Retrieval**
- เทคนิคการสืบค้นสารนิเทศ การสืบค้นทรัพยากรในห้องสมุด การสืบค้นฐานข้อมูลสาขาวิทยาศาสตร์ การสืบค้นฐานข้อมูลสาขาสังคมศาสตร์ การสืบค้นวิทยานิพนธ์ กระบวนการจัดการสารนิเทศ การอ้างอิงและการจัดรูปแบบบรรณานุกรม
- Techniques for information retrieval, information retrieval in a library, information retrieval in scientific field and social science, electronic information retrieval, information management, citation and bibliography formats
-
- 01-210-004** **จิตวิทยาทั่วไป** **3(3-0-6)**
- General Psychology**
- ความหมายและความเป็นมาของวิชาจิตวิทยา อิทธิพลของพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อพฤติกรรมมนุษย์ พัฒนาการมนุษย์ พื้นฐานสรีระวิทยาของมนุษย์ การรับสัมผัส การรับรู้ การเรียนรู้ แรงจูงใจและอารมณ์ เซาว์ปัญญา บุคลิกภาพและการปรับตัว สุขภาพจิต พฤติกรรมผิดปกติและพฤติกรรมทางสังคม
- Definition, the origin of psychology, genetic and environmental factors, human development, basic human physiology, sensation and perception, learning, motivation and emotion, intelligence, personality and adjustment, mental health, abnormal behavior, social behavior
-
- 01-210-005** **จิตวิทยาองค์การ** **3(3-0-6)**
- Organizational Psychology**
- ความรู้เบื้องต้นของจิตวิทยาองค์การ บุคคลกับพฤติกรรมการทำงาน กลุ่มและพฤติกรรมกลุ่ม องค์กรและพฤติกรรมองค์กร ภาวะผู้นำ แรงจูงใจในการทำงาน ขวัญและความพึงพอใจในการทำงาน การบริหารความขัดแย้ง
- Fundamentals of organizational psychology, personnel and working behavior, group behavior, organizational behavior, leadership, working motivation, morale and working satisfaction, and conflict management

- 01-210-006** **ปรัชญาทั่วไป** **3(3-0-6)**
General Philosophy
 ความหมายของปรัชญา ขอบข่ายของปรัชญา ปัญหาหลักและแนวคิดที่สำคัญทางปรัชญา
 ในการค้นหาตนเอง คุณค่าของชีวิตและการอยู่ร่วมกัน
 Concept and scope of philosophy, principal problems and key aspects in self reflection,
 values of living in society
- 01-210-007** **ตรรกวิทยาทั่วไป** **3(3-0-6)**
Introduction to Logic
 การคิด การอ้างเหตุผล ข้ออ้างเหตุผลนิรนัย ข้ออ้างเหตุผลอุปนัย เหตุผลบกพร่อง
 ลักษณะของข้ออ้างเหตุผลที่ดี การประเมินและทดสอบข้ออ้างเหตุผล
 Thinking argumentation, deductive, inductive, fallacy, characteristics of sound
 argument, evaluation and verification of an argument
- 01-210-008** **การใช้เหตุผลและจริยธรรม** **3(3-0-6)**
Reasoning and Ethics
 การคิด การอ้างเหตุผล เหตุผลที่ใช้ในชีวิตประจำวัน คุณลักษณะของเหตุผลที่ดี จริย
 ศาสตร์คุณธรรม ลักษณะของคุณธรรม อิสรภาพกับความรับผิดชอบ ปัญหา จริยธรรม
 ชีวิตที่ดีกับการใช้เหตุผลเชิงจริยธรรม
 Thinking argumentation, everyday life reasons, characteristics of sound argument, virtue
 ethics, features of virtues, freedom and responsibility, ethical problems, good life and
 ethical reasoning
- 01-210-013** **วัฒนธรรมไทย** **3(3-0-6)**
Thai Culture
 ลักษณะและความเป็นมาของวัฒนธรรมไทยด้านวรรณกรรม จิตรกรรม ประติมากรรม
 สถาปัตยกรรม พิธีกรรม เพลงและการละเล่นพื้นบ้าน ดนตรี ละคร มวยและการ
 ปฏิบัติตนตามพื้นฐานวัฒนธรรมไทย
 Characteristics and backgrounds of Thai culture in the following categories: literature,
 painting, sculpture, architecture, rituals, songs and folk activities, music, plays; etiquette
 and conducts on the basis of Thai culture

- 07-000-001** **ความซาบซึ้งในศิลปะ** **3 (2-2-5)**
Art Appreciation
 คุณค่าของงานศิลปะ ประวัติ รูปแบบ ความหมาย แรงบันดาลใจ แนวคิด ความซาบซึ้ง และการแสดงออกทางศิลปะ
 Values of art, history, styles, definitions, inspiration, concepts, appreciation, and art performance
- 01-310-001** **ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร** **3(2-2-5)**
Thai for Communication
 หลักการสื่อสาร ความรู้พื้นฐานการใช้ภาษาไทย การฟังอย่างมีวิจารณญาณ การอ่านจับใจความ และวิเคราะห์ความ การเขียนหนังสือราชการ จดหมายสมัครงาน โครงการ และการพูดในโอกาสต่างๆ
 Principles of communication, Thai language usage, critical reading and listening, writing for government services, writing proposal and application letters, and making speeches in various occasions
- 01-310-005** **การอ่านเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต** **3(2-2-5)**
Reading for Improving Life Quality
 ความสำคัญของการอ่าน การอ่านเพื่อความรอบรู้ การอ่านเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์ การอ่าน เพื่อพัฒนาความคิดและจินตนาการ
 Different reading types for different purposes, reading for knowledge, reading for experiences, and reading for development of aspiration thinking and imagination
- 01-310-006** **การอ่านและการเขียนทางวิชาการ** **3(2-2-5)**
Academic Reading and Writing
 หลักการอ่านเอกสารทางวิชาการ หลักการเขียนทางวิชาการ การอ่านและเขียนสรุปสาระสำคัญ การศึกษาค้นคว้าและการนำเสนอผลงานในรูปแบบวิชาการ
 Principles of academic reading and writing, reading and summarizing, research and academic presentation

- | | | |
|--------------------|--|-----------------|
| 01-320-001 | <p>ภาษาอังกฤษพื้นฐาน</p> <p>Fundamental English</p> <p>โครงสร้างภาษาและไวยากรณ์จากงานประเภทต่างๆ ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในประโยคและระหว่างประโยค</p> <p>English structures and grammar from different written texts</p> | 3(3-0-6) |
| 01-320 -002 | <p>ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร</p> <p>Communicative English</p> <p>พัฒนาความสามารถการฟัง พูด อ่าน และเขียน โครงสร้างที่สำคัญของภาษา เน้นความสามารถในการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารในสถานการณ์ต่างๆ</p> <p>Development of listening, speaking, reading and writing abilities, key language structures, language for communication in various situations</p> | 3(2-2-5) |
| 01-320-003 | <p>สนทนาภาษาอังกฤษ</p> <p>English Conversation</p> <p>คำศัพท์ สำนวน และโครงสร้างภาษา การสนทนาตามสถานการณ์ต่างๆ ที่เหมาะสมกับวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา</p> <p>Vocabulary, expressions and language structures appropriately used in various situations according to native speakers' culture</p> | 3(2-2-5) |
| 01-320-004 | <p>การอ่านภาษาอังกฤษ</p> <p>English Reading</p> <p>การหาความหมายของคำศัพท์ สำนวน และข้อความ กลวิธีการอ่าน การพัฒนาความสามารถการอ่านภาษาอังกฤษ</p> <p>Finding meaning of words, expressions, and statements, reading strategies, development of reading abilities</p> | 3(2-2-5) |

- 01-320-005** **ภาษาอังกฤษเพื่อการสมัครงาน** **3(2-2-5)**
English for Job Application
 คำศัพท์ สำนวน และ โครงสร้างภาษา เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสมัครงาน และการ สัมภาษณ์งาน
 Vocabulary, expressions, language structures, and documents used in job application and job interview
- 01-320-006** **ภาษาอังกฤษเพื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **3(2-2-5)**
English for Science and Technology
 คำศัพท์ สำนวนและ โครงสร้างภาษา การฟัง พูด อ่าน และเขียนเพื่อการสื่อสารใน สถานการณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 Vocabulary, expressions and language structures, listening, speaking, reading and writing on science and technology topics
- 01-320-007** **ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอ** **3(2-2-5)**
English for Presentations
 คำศัพท์ สำนวน โครงสร้างภาษา ประเภทของผลงาน การใช้สื่อ การพูดและการเขียนเพื่อ นำเสนอผลงาน
 Vocabulary, expressions, and language structures for presentations, types of project works, media , written and oral presentations
- 09-110-045** **คณิตศาสตร์** **3(3-0-6)**
Mathematics
 เซต ระบบจำนวน ตรรกศาสตร์เบื้องต้น เทคนิคการนับ การเรียงสับเปลี่ยน การจัดหมู่ ทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น ทฤษฎีบททวินาม ลำดับและอนุกรม
 Sets, number system, elementary logic, technique of counting, permutation and combination, introduction to probability theory, the binomial theorem, sequence and series

- 09-121-045 สถิติทั่วไป 3(3-0-6)**
General Statistics
 สถิติเชิงพรรณนา ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจง ตัวแปรสุ่ม การสุ่มตัวอย่าง การแจกแจงของตัวอย่าง การประมาณค่า การทดสอบสมมติฐานของประชากรกลุ่มเดียว และการทดสอบไคสแควร์
 Descriptive statistics, probability, random variable, probability distribution of random variable, sampling, sampling distribution, estimation, hypothesis testing of one population, Chi-squared test
- 09-121-047 หลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และสถิติ 3(3-0-6)**
Fundamentals of Mathematics and Statistics
 ระบบจำนวน สมการ อสมการ เซต สถิติเชิงพรรณนา ความน่าจะเป็นเบื้องต้น คะแนนมาตรฐานและพื้นที่ภายใต้โค้งปกติ
 Number system, equality, inequality, set, descriptive statistics, introduction to probability, standard score and area under normal curve
- 09-210-015 เคมีในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)**
Chemistry for Daily Uses
 พื้นฐานของสาร ธาตุและสารประกอบชนิดต่าง ๆ อันตรายจากสารเคมี ชีวโมเลกุล เคมีอาหารและสารเติมแต่งอาหาร ยาฆ่าโรค สารเสพติด เครื่องสำอาง สารชะล้าง ปิโตรเลียมและพลังงานทดแทน ยางและพลาสติก ไฟและการดับไฟ ยาฆ่าแมลง
 Fundamentals of matter, elements and compounds, chemicals hazard, biomolecules food chemistry and additives, drugs, narcotic, cosmetics, detergent, petroleum and renewable energy, rubber and plastics, fire and extinguishment, insecticide

- 09-210-033** **เทคโนโลยีสีเขียว** **3(3-0-6)**
Green Technology
 ปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หลักการและกระบวนการของเทคโนโลยีสีเขียว การประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์การออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ กรณีศึกษาการบริหารจัดการและการเลือกใช้ เทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
 Environmental problems from science and technology development, principle and process of green technology, product life cycle assessment, condensing, case study of managing and appropriate use of friendly environmental technology
- 09-311-051** **ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม** **3(3-0-6)**
Life and Environment
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม นิเวศวิทยา ทรัพยากรธรรมชาติและการอนุรักษ์ มลพิษสิ่งแวดล้อม และการจัดการสิ่งแวดล้อม
 Basic knowledge of organisms and environment, ecology, natural resources and conservation, environmental pollutants and environmental management
- 09-410-041** **มนุษย์และวิทยาศาสตร์กายภาพ** **3(3-0-6)**
Man and Physical Science
 วิธีการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และความหมายของวิทยาศาสตร์ การวัดและหน่วยการวัดทางวิทยาศาสตร์ ดาราศาสตร์เบื้องต้น วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโลก และธรณีวิทยาเบื้องต้น บรรยากาศและการพยากรณ์อากาศ คลื่นเสียงและเทคโนโลยีทางเสียง ปรัชญาการค้นพบทางแสงและทัศนูปกรณ์
 Acquisition of science knowledge and definition of science, measurement in science and its units, introduction to astronomy, earth science and introduction to geology, atmosphere and weather forecasting, sound wave and its technology, optics and optical instruments

- 09-410-044** **วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **3(3-0-6)**
Science and Technology
 ความหมายของวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ วัสดุศาสตร์เบื้องต้น เทคโนโลยีด้านพลังงานทดแทน ดาราศาสตร์และความก้าวหน้าทางอวกาศ
 Definition and processes of science, computer and information technology, introduction to material science, renewable energy technology, astronomy and advanced space technology
- 09-416-056** **พลังงานทางเลือก** **3(3-0-6)**
Alternative Energy
 ความหมายและประเภทของพลังงาน พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังน้ำ พลังงานชีวมวล พลังงานความร้อนใต้พิภพ และพลังงานนิวเคลียร์ การประยุกต์ใช้และการอนุรักษ์พลังงาน
 Definition and types of energy, solar energy, wind energy, water power, biomass energy, geothermal energy, nuclear energy, application and conservation of energy
- 01-610-001** **กีฬาประเภทบุคคล** **1(0-2-1)**
Individual Sports
 เลือกกิจกรรมกีฬาประเภทบุคคล เช่น กรีฑา ลีลาศ กิจกรรมเข้าจังหวะ ยูโด แบดมินตัน วอลเลย์บอล เทนนิส และเทเบิลเทนนิส เป็นต้น ความรู้เบื้องต้นของกีฬาและการพัฒนาบุคคลทั้งด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคมและสติปัญญา การฝึกปฏิบัติทักษะพื้นฐานของกีฬา วิธีการเล่น และกติกาของกีฬา
 Fundamentals of individual sports and human development in the following five aspects: physical, psychological, emotional, social and intellectual development; practice of basic skills, playing methods and rules of the individual sports selected

- 01-610-002 กีฬาประเภททีม 1(0-2-1)**
- Team Sports**
- เลือกกิจกรรมกีฬาประเภททีม เช่น ฟุตบอล บาสเกตบอล วอลเลย์บอล ซอฟท์บอล และ รักบี้ฟุตบอล เป็นต้น ความรู้เบื้องต้นของกีฬาและการพัฒนาบุคคลทั้งด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม และสติปัญญา การฝึกปฏิบัติทักษะพื้นฐานของกีฬา วิธีการเล่นและกติกาของกีฬา
- Fundamentals of team sports and human development in the following five aspects: physical, psychological, emotional, social and intellectual development; practice of basic skills, playing methods and rules of the team sports selected
- 01-610-003 นันทนาการเพื่อชีวิตประจำวัน 1(0-2-1)**
- Recreation for Daily Life**
- ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับกิจกรรมนันทนาการ การจัดกิจกรรมนันทนาการแบบต่างๆ และเลือกกิจกรรมนันทนาการที่เหมาะสม
- Fundamentals of recreation, organization of recreation activities, and selection of appropriate recreation activities
- 01-610-004 ว่ายน้ำเพื่อสุขภาพ 3(2-2-5)**
- Swimming for Health**
- ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับองค์ประกอบของสุขภาพ การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการว่ายน้ำ ทักษะพื้นฐานของการว่ายน้ำ และการฟื้นฟูสุขภาพด้วยกิจกรรมทางน้ำ
- Fundamental knowledge of health factors, building up physical fitness in relation to health, fundamental knowledge of swimming, basic skills of swimming, and health recovery by aquatic activities

- 01-610-005** การเป็นผู้นำค่ายพักแรม **3(3-0-6)**
Camping Leadership
 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการเป็นผู้นำค่ายพักแรม ปฏิบัติการเป็นผู้นำค่ายพักแรม การจัดค่ายพักแรม คุณสมบัติของการเป็นผู้นำค่ายพักแรมและปัจจัยที่สำคัญของการจัดค่ายพักแรม
 Fundamental knowledge of camp leadership, camping leadership practice, camping management, characteristics of camping leadership, and key factors of camping management
- 01-610-008** ดิสลาสเพื่อสุขภาพ **3(2-2-5)**
Social Dances for Health
 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับองค์ประกอบของสุขภาพ การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย ประวัติความเป็นมาของลีลาศทักษะพื้นฐานของการลีลาศ การประยุกต์การลีลาศเพื่อเสริมสร้างสุขภาพ
 Fundamental knowledge of health factors, building up physical fitness, history of social dances, applying social dances for good health
- 01-010-001** วิถีชีวิตสังคมไทยในยุคโลกาภิวัตน์ **3(3-0-6)**
Thai Life Style in Globalization
 ประวัติศาสตร์สังคมไทย ศิลปวัฒนธรรมไทย อารยธรรมโลก บทบาทของศาสนาและคุณธรรมต่อสังคมไทย สภาพสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อมกับสถานะการเปลี่ยนแปลงของโลก การเมืองการปกครองและกฎหมายกับโลกสมัยใหม่
 History of Thai society, Thai arts and culture, world civilizations, roles of religions and virtues in Thai society, socio-economy and environment in global changes, politics, government and law in modern society

- 01-010-006** **ภูมิปัญญาไทยเพื่อชีวิตที่พอเพียง** **2(2-0-4)**
Thai wisdom for Sufficiency Life
 ความหมาย ขอบข่าย ความสำคัญ พัฒนาการ และกระบวนการเรียนรู้ของภูมิปัญญาไทย
 ภูมิปัญญาท้องถิ่น ความสัมพันธ์ของภูมิปัญญาไทยกับภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อพัฒนาชีวิตที่
 พอเพียง ตัวอย่างการมีชีวิตที่พอเพียงของบุคคลในสังคมไทย
 Concepts, scope and development of Thai wisdom, local wisdom, the relation between
 Thai wisdom and Local wisdom for developing sufficiency life, a case study on
 sufficiency life's person in Thailand
- 01-010-009** **ทักษะการเรียนรู้สู่ความสำเร็จ** **2(1-2-3)**
Learning Skill for Success
 การรับรู้เกี่ยวกับตนเองและสรรณะแห่งตน การกำกับตนเอง การพัฒนาทักษะสู่
 ความสำเร็จ : การเรียนและชีวิตการพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
 Self-perception and self-efficacy; self-control; skill development for success:
 development of information technology and communication skills
- 01-010-010** **การพัฒนานุคลิกภาพ** **3(3-0-6)**
Personality Development
 ความหมายและความสำคัญของการพัฒนานุคลิกภาพ ทฤษฎีทางจิตวิทยาเกี่ยวกับการ
 พัฒนาและการประเมินบุคลิกภาพ สุขภาพจิตและการปรับตัว การพัฒนานุคลิกภาพด้าน
 การแต่งกาย การใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร การคิดสร้างสรรค์ มารยาททางสังคม ความฉลาด
 ทางอารมณ์ การเสริมสร้างมนุษยสัมพันธ์ ความเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี
 Concepts and importance of personality development, psychological theories of
 personality development and personality assessment, mental health and adjustment,
 Personality development in clothing, language for communication, creativity, social
 etiquette, emotional quotient, human relations, Leadership and followership

- 01-010-011** **การจัดและการบริหารค่ายพักแรม** **2(2-0-4)**
Organization and Administration in Camping
 หลักการจัดและการบริหารค่ายพักแรม ประเภทของการจัดค่ายพักแรมและกิจกรรมค่ายพักแรม การประเมินผลการจัดการค่ายพักแรม มีการศึกษานอกสถานที่
 The principles of organization and administration of camping, types of camping, Evaluation of camping management, outdoor study
- 09-111-151** **แคลคูลัส 1** **3(3-0-6)**
Calculus 1
 ฟังก์ชัน ลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์ การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต ฟังก์ชันเลขชี้กำลัง ฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชันตรีโกณมิติผกผัน และฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิก ทฤษฎีบทค่ามัธยิม การประยุกต์ของอนุพันธ์ ปริพันธ์ของฟังก์ชัน ทฤษฎีบทหลักมูลของแคลคูลัส เทคนิคการหาปริพันธ์ การประยุกต์ของปริพันธ์จำกัดเขต
 Functions, limits, continuity, derivative, differentiation of algebraic functions, exponential functions, logarithmic functions, trigonometric functions, inverse trigonometric functions and hyperbolic functions, mean value theorem, applications of differentiation, integrations of functions, fundamental theorem of calculus, techniques of integration, applications of definite integral
- 09-111-152** **แคลคูลัส 2** **3(3-0-6)**
Calculus 2
วิชาบังคับก่อน : 09-111-151 แคลคูลัส 1
Prerequisite : 09-111-151 Calculus 1
 ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ ปริพันธ์เชิงตัวเลข ระบบพิกัดเชิงขั้ว กราฟในระบบพิกัดเชิงขั้ว พื้นที่และความยาวส่วนโค้งในระบบพิกัดเชิงขั้ว เรขาคณิตวิเคราะห์สามมิติ พีชคณิตเวกเตอร์ ลำดับและอนุกรม อนุกรมเทย์เลอร์ การทดสอบการลู่เข้าของอนุกรม
 Improper integral, numerical integration, polar coordinates, graph in polar coordinates, area and arc length in polar coordinates, analytic geometry in 3-space, algebra of vectors, sequences and series, Taylor series, convergence and divergence testing

- 09-210-125 เคมี 1 3(3-0-6)**
Chemistry 1
 ทฤษฎีอะตอมและปริมาณสัมพันธ์ โครงสร้างอิเล็กตรอนของอะตอม สมบัติตามตารางธาตุ พันธะเคมี สารละลาย อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีและสมดุลเคมี สมดุลไอออนในน้ำ และเคมีไฟฟ้า
 Atomic theory and stoichiometry, electronic structure of atom, properties of elements and trends within the periodic table, chemical bonding, solutions, rates of chemical reaction and chemical equilibrium, ionic equilibrium in aqueous solution and electrochemistry
- 09-210-126 ปฏิบัติการเคมี 1 1(0-3-1)**
Chemistry Laboratory 1
 วิชาบังคับก่อน : 09-210-125 เคมี 1 หรือเรียนควบคู่กัน
Prerequisite : 09-210-125 Chemistry 1 or concurrent enrollment
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับการชั่ง ตวง วัดทางวิทยาศาสตร์ ปริมาณสัมพันธ์ สมบัติตามตารางธาตุ พันธะเคมี สารละลาย อัตราปฏิกิริยาเคมีและสมดุลเคมี สมดุลไอออนในน้ำ เคมีไฟฟ้า
 Experiments on the scientific measurements, stoichiometry, properties and trends within the periodic table, chemical bonding, solutions, rate of chemical and chemical equilibrium, ionic equilibrium in aqueous solution and electrochemistry
- 09-311-148 หลักชีววิทยา 3(3-0-6)**
Principles of Biology
 พื้นฐานของสิ่งมีชีวิต เซลล์ องค์ประกอบของเซลล์ การแบ่งเซลล์ กลไกของสิ่งมีชีวิต เนื้อเยื่อพืช การเจริญเติบโตและโครงสร้างพืช เนื้อเยื่อสัตว์ การเจริญเติบโตและโครงสร้างสัตว์ วิวัฒนาการและความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิต นิเวศวิทยาเบื้องต้น และพันธุศาสตร์เบื้องต้น
 Basic principles of organisms, cells, composition of cells, cell division, mechanism of organisms, plant tissues, growth and structure of plants, animal tissues, growth and structure of animals, evolution and biodiversity of organisms, fundamental of ecology and fundamental of genetic

- 09-311-149** **ปฏิบัติการหลักชีววิทยา** **1(0-3-1)**
Principles of Biology Laboratory
วิชาบังคับก่อน : 09-311-148 หลักชีววิทยา หรือเรียนควบคู่กัน
Prerequisite : 09-311-148 Principles of Biology or concurrent enrollment
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้กล้องจุลทรรศน์ เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ การแบ่งเซลล์ การลำเลียงสารผ่านเซลล์ กระบวนการเมแทบอลิซึม เนื้อเยื่อพืช และโครงสร้างพืช เนื้อเยื่อสัตว์และโครงสร้างสัตว์ การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต นิเวศวิทยาเบื้องต้น และพันธุศาสตร์เบื้องต้น
 Experiments on using of the microscope, plant and animal cells, cell division, cell transportation, process of metabolism, plant tissues and plant structures, animal tissues and animal structures, identification of organisms, fundamental of ecology, and fundamental of genetic
- 09-410-131** **ฟิสิกส์ 1** **3(3-0-6)**
Physics 1
 เวกเตอร์ แรงและการเคลื่อนที่ โมเมนตัมและพลังงาน ระบบอนุภาค สมบัติเชิงกลของสาร การเคลื่อนที่ของวัตถุแข็งเกร็ง การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต กลศาสตร์ของไหล ความร้อนและการถ่ายโอนความร้อน เครื่องจักรความร้อน คลื่นเสียง
 Vector, force and motion, momentum and energy, particle system, mechanical properties of matter, rigid body motion, oscillatory motion, fluid mechanics, heat and heat transfer, heat engines, and sound waves
- 09-410-132** **ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1** **1(0-3-1)**
Physics Laboratory 1
วิชาบังคับก่อน : 09-410-131 ฟิสิกส์ 1 หรือเรียนควบคู่กัน
Prerequisite : 09-410-131 Physics 1 or concurrent enrollment
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่ โมเมนตัมและพลังงาน ระบบอนุภาค สมบัติเชิงกลของสาร การเคลื่อนที่ของวัตถุแข็งเกร็ง การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต กลศาสตร์ของไหล ความร้อนและการถ่ายโอนความร้อน เครื่องจักรความร้อน คลื่นเสียง
 Experiment on force and motions, momentum and energy, particle system, mechanical properties of matter, rigid body motion, oscillatory motion, fluid mechanics, heat and heat transfer, heat engines, and sound waves

- 09-410-133** **ฟิสิกส์ 2** **3(3-0-6)**
Physics 2
วิชาบังคับก่อน : 09-410-131 ฟิสิกส์ 1
Prerequisite : 09-410-131 Physics 1
ไฟฟ้าสถิต แม่เหล็ก-ไฟฟ้า ไฟฟ้ากระแสตรง ไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทศน
ศาสตร์ ทฤษฎีควอนตัมเบื้องต้น ฟิสิกส์นิวเคลียร์ ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ
Electrostatics, magnetics and electrics, direct current, alternative current, electromagnetic
wave, optics, introduction to quantum theory, nuclear physics, and special theory of
relativity
- 09-410-134** **ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2** **1(0-3-1)**
Physics Laboratory 2
วิชาบังคับก่อน : 09-410-133 ฟิสิกส์ 2 หรือเรียนควบคู่กัน และ
09-410-132 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1
Prerequisite : 09-410-133 Physics 2 or concurrent enrollment and
09-410-132 Physics Laboratory 1
ปฏิบัติการเกี่ยวกับไฟฟ้าสถิต แม่เหล็ก-ไฟฟ้า ไฟฟ้ากระแสตรง ไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่น
แม่เหล็กไฟฟ้า ทศนศาสตร์ การทดลองเสมือนจริงฟิสิกส์นิวเคลียร์
Experiment on electrostatics, magnetics and electrics, direct current, alternative current,
electromagnetic wave, optics, and virtual laboratory on nuclear physics

- 09-111-337** **สมการเชิงอนุพันธ์** **3(3-0-6)**
Differential Equations
วิชาบังคับก่อน : 09-111-142 แคลคูลัส 2 สำหรับวิศวกร หรือ
09-111-152 แคลคูลัส 2
Prerequisite : 09-111-142 Calculus 2 for Engineers or
09-111-152 Calculus 2
สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสองและอันดับอื่น
สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น
ผลการแปลงลาปลาซและการประยุกต์ ปัญหาค่าขอบ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น
First order differential equations, differential equations of second order and n-th order,
linear differential equations with variable coefficients, system of linear differential
equations, Laplace transforms and the application, boundary value problems,
introduction to partial differential equations
- 09-410-261** **คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์** **3(3-0-6)**
Mathematics for Physics
วิชาบังคับก่อน : 09-111-152 แคลคูลัส 2
Prerequisite : 09-111-152 Calculus 2
ตัวแปรเชิงซ้อน อนุกรมฟูรีเยร์และการแปลงฟูรีเยร์ เมทริกซ์และดีเทอร์มิแนนต์ การ
ประยุกต์สมการเชิงอนุพันธ์ การวิเคราะห์เวกเตอร์และเทนเซอร์ แคลคูลัสของการแปรผัน
ทฤษฎีกลุ่ม
Complex variables, Fourier series and Fourier transform, matrix and determinant
applications of differential equations, vector and tensor analysis, calculus of variations ,
group theory

- 09-411-251 กลศาสตร์ 3(3-0-6)**
Mechanics
วิชาบังคับก่อน : 09-410-131 ฟิสิกส์ 1
Prerequisite : 09-410-131 Physics 1
 เวกเตอร์แคลคูลัส พลศาสตร์ของอนุภาค กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน การเคลื่อนที่ของอนุภาคในหนึ่งมิติ การเคลื่อนที่ของอนุภาคในสองและสามมิติ ระบบพิกัดเคลื่อนที่ การเคลื่อนที่ของระบบอนุภาค การเคลื่อนที่ของวัตถุแข็งเกร็งในระนาบเดียวกัน ความโน้มถ่วง การเคลื่อนที่สัมพัทธ์ สมการของลากรางจ์ สมการของแฮมิลตัน และทฤษฎีการสั่นสะเทือนเบื้องต้น
 Vector calculus, dynamics of particles, Newton's laws of motion, motion of particles in one-, two-, and three-dimension, moving coordinate systems, motion of particle system, plane motion of rigid bodies, gravity, relative motion, Lagrange's equations, Hamiltonian equations, and introductory on vibrating theory
- 09-412-351 แม่เหล็กไฟฟ้า 3(3-0-6)**
Electromagnetism
วิชาบังคับก่อน : 09-410-133 ฟิสิกส์ 2
Prerequisite : 09-410-133 Physics2
 สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า สารไดอิเล็กตริก ปัญหาไฟฟ้าสถิตที่กำหนดเงื่อนไขขอบเขต สนามแม่เหล็ก ศักย์เวกเตอร์ กฎของฟาราเดย์ สมการแมกซ์เวลล์และการประยุกต์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ท่อนำคลื่นและโพรงกำทอน
 Electric field, electric potential, electric capacitance, dielectric substance and problem with boundary-value condition, magnetic field, vector potential, Faraday's law, Maxwell's equation and its application, electromagnetic wave, wave guide and resonant cavity

- 09-413-352** **อุณหพลศาสตร์** **3(3-0-6)**
Thermodynamics
วิชาบังคับก่อน : 09-410-133 ฟิสิกส์ 2
Prerequisite : 09-410-133 Physics 2
ระบบที่ประกอบด้วยอนุภาคเป็นจำนวนมาก กฎข้อที่ 0, 1, 2 และ 3 ของอุณหพลศาสตร์ สมบัติของแก๊สอุดมคติและแก๊สจริง การประยุกต์อุณหพลศาสตร์ การกระจายความเร็วของอนุภาคแบบแมกซ์เวลล์ สมการ Clausius-Clapeyron สมบัติทางความร้อนของสาร การถ่ายโอนความร้อน การนำ การพา การแผ่รังสีความร้อนของวัตถุ
Systems of particles, laws of thermodynamics, properties of ideal and real gas, application of thermodynamics, Maxwell's distribution, Clausius-Clapeyron's equations, thermal property of matter, heat transfer, conduction, convection, and radiation
- 09-415-331** **ฟิสิกส์ยุคใหม่** **3(3-0-6)**
Modern Physics
วิชาบังคับก่อน : 09-410-133 ฟิสิกส์ 2
Prerequisite : 09-410-133 Physics 2
ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ ฟิสิกส์ควอนตัม รังสีเอกซ์ ปฏิกิริยาโฟโตอิเล็กทริก ปฏิกิริยาคอมป์ตัน การเกิดและการรวมตัวของอนุภาคคู่ สมบัติคลื่นของอนุภาค ฟิสิกส์อะตอม เลเซอร์ ฟิสิกส์นิวเคลียร์ กัมมันตภาพรังสี ปฏิกิริยานิวเคลียร์แบบต่างๆ พลังงานนิวเคลียร์ และการประยุกต์ใช้ทางเทคโนโลยี
The special relativistic theory, quantum physics, x-rays, photoelectric effect, Compton effect, pair production, the wavelike properties of particles, atomic physics, laser, nuclear physics, radioactivity, types of nuclear reactions, applications on nuclear energy and technology

- 09-415-353** กลศาสตร์ควอนตัม **3(3-0-6)**
Quantum Mechanics
 วิชาบังคับก่อน : 09-111-152 แคลคูลัส 2 และ 09-410-133 ฟิสิกส์ 2
Prerequisite : 09-111-152 Calculus 2 and 09-410-133 Physics 2
 ที่มาของกลศาสตร์ควอนตัม ตัวปฏิบัติการและสมมติฐานของกลศาสตร์ควอนตัม กลุ่มคลื่นและหลักความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์ก ฟังก์ชันไอเกน ค่าคาดหวัง สมการชโรดิงเงอร์ ปัญหาอนุภาคในพลังงานศักย์ 1 มิติ ฮาร์มอนิกออสซิลเลเตอร์ การประมาณแบบ WKB โมเมนตัมเชิงมุม ปัญหาในสามมิติ อนุภาคในสนามที่มีลักษณะสมมาตรในระบบทรงกลม การอธิบายอะตอมไฮโดรเจน และฮีเลียม ทฤษฎีเพอเทอร์เบชันแบบไม่ขึ้นกับเวลา
 Background on quantum mechanics, operators and hypothesis of quantum mechanics, wave packets and the Heisenberg uncertainty principle, Eigenfunction, expectation values, the Schrodinger equation, problems of particles in one dimension potentials, harmonic oscillator, the WKB approximation, angular momentum, problems in three dimensional space, particles in symmetrically spherical coordinate field, explanation on hydrogen and helium atoms, time-independent perturbation theory
- 09-415-355** ฟิสิกส์นิวเคลียร์ **3(3-0-6)**
Nuclear Physics
 วิชาบังคับก่อน : 09-410-133 ฟิสิกส์ 2
Prerequisite : 09-410-133 Physics 2
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม และสเปกตรัมของอะตอม นิวเคลียสของอะตอม พลังงานยึดเหนี่ยวของนิวเคลียส แรงนิวเคลียร์ นิวไคลด์ กัมมันตรังสี กฎการสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสี และอนุกรมของธาตุกัมมันตรังสีในธรรมชาติ อันตรกิริยาของรังสีกับสสาร ปฏิกิริยานิวเคลียร์ รังสีเอกซ์ ฟิสิกส์ของนิวตรอน เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ เครื่องเร่งอนุภาค
 Introduction to atomic structure and spectrum, nucleus and binding energy, nuclear force, nuclides, radioactivity, radioactive decay law, series and types of decays in nature, nuclear interactions to materials, nuclear reactions, x-rays, neutron physics, nuclear reactors, particle accelerators

- 09-415-357** **ฟิสิกส์สถานะของแข็ง** **3(3-0-6)**
Solid State Physics
วิชาบังคับก่อน : 09-410-133 ฟิสิกส์ 2
Prerequisite : 09-410-133 Physics 2
ชนิดของผลึก โครงสร้างของผลึก การอธิบายโครงสร้างของผลึก เรขาคณิตของโครงผลึก ความบกพร่องในโครงผลึก ทฤษฎีแถบพลังงาน สมบัติเชิงกล สมบัติทางความร้อน เฟสไดอะแกรม สมบัติทางกายภาพและทางไฟฟ้าของผลึก สมบัติของผลึกเมื่อวางอยู่ในสนามแม่เหล็ก สารกึ่งตัวนำ ชนิดของสารกึ่งตัวนำ การประยุกต์สารกึ่งตัวนำในอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ สารแม่เหล็กประเภทต่างๆ สารตัวนำยิ่งยวด
Types of crystals, crystal structures, geometry of crystals, defects in crystals, energy band theory, mechanical property, thermal property, phase diagram, and physical and electrical property of crystals, crystal properties in magnetic field, semiconductors, types of semiconductors, applications of semiconductors in electronic devices, types of magnetic substance, superconductors
- 09-417-251** **อิเล็กทรอนิกส์** **3(3-0-6)**
Electronics
วิชาบังคับก่อน : 09-410-133 ฟิสิกส์ 2
Prerequisite : 09-410-133 Physics 2
สารกึ่งตัวนำ ไดโอด ทรานซิสเตอร์ การวิเคราะห์วงจรเบื้องต้น การวิเคราะห์วงจร ทรานซิสเตอร์ อุปกรณ์แปลงปริมาณฟิสิกส์เป็นปริมาณไฟฟ้า หลักการเกี่ยวกับออปแอมป์ การวิเคราะห์และออกแบบวงจรกำเนิดและขยายสัญญาณไฟฟ้า
Semiconductors, diodes, transistors, introduction to circuit analysis, circuit analysis on transistors, transistors, analog signal conversion, overview on op-amps, analysis and design on power supply and amplifiers

- 09-417-252** **ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์** **1(0-3-1)**
Electronics Laboratory
 วิชาบังคับก่อน : 09-410-133 ฟิสิกส์ 2 และ
 09-417-251 อิเล็กทรอนิกส์ หรือเรียนควบคู่กัน
Prerequisite : **09-410-133 Physics 2 and**
 09-417-251 Electronics or concurrent enrollment
 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาอิเล็กทรอนิกส์
 Experiments on electronics related to the contents in electronics
- 09-419-251** **ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง** **1(0-3-1)**
Advanced Physics Laboratory
 วิชาบังคับก่อน : 09-410-134 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2
Prerequisite : **09-410-134 Physics Laboratory 2**
 ปฏิบัติการทางฟิสิกส์ ในระดับปานกลางเพื่อเสริมทักษะฟิสิกส์ดั้งเดิมและฟิสิกส์แผนใหม่
 Experiments on intermediate laboratories of physics in order to improve skills on
 classical and modern physics
- 09-419-252** **การเขียนแบบสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์** **1(0-3-1)**
Drawing for Applied Physics
 การใช้เครื่องมือและการเขียนตัวอักษรมาตรฐาน การเขียนแบบเรขาคณิต การเขียนภาพ
 ฉาย การให้ขนาด การเขียนภาพตัด การเขียนภาพรูปทรง การเขียนภาพร่าง
 Use of instrument and lettering, geometric drawing, orthographic drawing, dimensioning,
 sectional view, pictorial drawing, freehand sketches

- 09-419-461 **สัมมนาทางฟิสิกส์ประยุกต์** **1(0-3-1)**
Seminar in Applied Physics
เงื่อนไข : ได้รับความเห็นชอบจากสาขาวิชาฟิสิกส์
Condition : **Consented by School of Physics**
ฝึกทักษะในการเขียน พูด ฟัง และเสนอบทความทางวิทยาศาสตร์ ศึกษาและวิพากษ์
งานวิจัยทางฟิสิกส์
Practicing skills on writing, speaking, listening, and presenting of science articles,
learning and discussing on physics research
- 09-419-465 **โครงการ** **2(0-8-2)**
Project
เงื่อนไข : ได้รับความเห็นชอบจากสาขาวิชาฟิสิกส์
Condition : **Consented by School of Physics**
ฝึกทำวิจัยโดยการศึกษาค้นคว้าอย่างอิสระในสาขาฟิสิกส์หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง และเสนอ
ผลงานในรูปแบบของปริญญานิพนธ์
Practice on conducting a research in physics or related fields, and present the outcome in
the form of writing
- 09-130-152 **หลักการโปรแกรมคอมพิวเตอร์** **3(2-2-5)**
Principles of Computer Programming
โครงสร้างพื้นฐานของระบบคอมพิวเตอร์สมัยใหม่ การแทนข้อมูลในคอมพิวเตอร์ การ
แก้ปัญหาด้วยขั้นตอนวิธี การออกแบบและพัฒนาโปรแกรม การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น
ด้วยภาษาระดับสูง การฝึกปฏิบัติการโปรแกรมด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์
Basic structure of modern computer systems; data representation in computers;
algorithmic problem solving; program design and development methodology;
introductory programming using a high-level programming language; programming
practice in computer laboratory

- 09-410-271** **ดาราศาสตร์เบื้องต้น** **3(3-0-6)**
Introduction to Astronomy
 โลกและท้องฟ้า ระบบพิกัดเส้นขอบฟ้า ระบบพิกัดเส้นศูนย์สูตร เครื่องมือทางดาราศาสตร์ ระบบสุริยะ ระบบดาวเคราะห์ ดาวเคราะห์น้อย อุกาบาต ดาวหาง ฟิสิกส์ของดวงดาว กาแล็กซี่ และจักรวาล
 Earth and sky, horizontal coordinate system, celestial equator coordinate system, astronomy tools, solar system, planet, asteroids, meteors, comets, physics of stars, galaxy, and universe
- 09-410-273** **ธรณีฟิสิกส์เบื้องต้น** **3(3-0-6)**
Introduction to Geophysics
 คำจำกัดความของธรณีฟิสิกส์ อวกาศและบรรยากาศภาค อุทกภาค และ ธรณีภาค ของโลก บรรยากาศและภูมิอากาศ น้ำและมหาสมุทร แผ่นดิน หิน และการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก
 Definition of geophysics, space and atmosphere, hydrosphere, lithosphere of the earth, atmosphere and climate, water and oceans, plates, rock, and plate tectonics
- 09-410-274** **อุตุนิยมวิทยาเบื้องต้น** **3(3-0-6)**
Introduction to Meteorology
 บรรยากาศ รังสี ความร้อน ความชื้น การเกิดเมฆ หยาดน้ำฟ้า ลมประจำถิ่น มวลอากาศ และวัฏจักร พายุ และ ภูมิอากาศแปรเปลี่ยน เทคโนโลยีดาวเทียมสำหรับตรวจวัดสถานะอากาศ
 The atmosphere, radiation, heat, moisture, cloud formation, precipitation, local winds, air masses and circulation, thunderstorms, and climate change, and satellites technology for meteorology

- 09-410-363** **ฟิสิกส์เชิงคำนวณ** **3(3-0-6)**
Computational Physics
วิชาบังคับก่อน : 09-410-133 ฟิสิกส์ 2
Prerequisite : 09-410-133 Physics 2
 การแก้ปัญหาทางฟิสิกส์โดยใช้คอมพิวเตอร์ ความคลาดเคลื่อน ความแม่นยำ และความเที่ยงตรงของการคำนวณ การแก้สมการไม่เป็นเชิงเส้น เมทริกซ์และดีเทอร์มิแนนต์ ระบบสมการเชิงเส้น การหาอนุพันธ์และปริพันธ์ การหาคำตอบของสมการอนุพันธ์และอนุพันธ์ย่อย การประมาณค่าข้อมูลทางฟิสิกส์แบบต่างๆ การหาค่าทางสถิติอย่างง่าย
 Solving of physics problems by using computer, error, accuracy, and precision of computing, focus on these topics: roots of non-linear equation, matrix and determinant, linear equation system, derivation and integration, ordinary and partial differential equation, interpolation, and simple statistics
- 09-415-377** **เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์เบื้องต้น** **3(3-0-6)**
Basic Nuclear Reactor
วิชาบังคับก่อน: 09-415-355 ฟิสิกส์นิวเคลียร์
Prerequisite: 09-415-355 Nuclear physics
 เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ การเกิดปฏิกิริยาฟิชชันในแกนปฏิกรณ์นิวเคลียร์ ปัจจัยที่ทำให้เกิดภาวะวิกฤติในเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ ชนิดของเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์กำลัง เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์วิจัย การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีพลังงานนิวเคลียร์
 Nuclear reactor, nuclear fission in the reactor core, factors of criticality in the reactor, types of the nuclear power plant, the reactor for research, and applications of nuclear energy technology

- 09-416-254** **วัสดุชีวภาพเบื้องต้น** **3(3-0-6)**
Introduction to Biomaterials
วิชาบังคับก่อน : 09-416-353 วัสดุศาสตร์
Prerequisite : 09-416-353 Materials Science
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุชีวภาพ สมบัติเชิงพื้นผิว สมบัติเชิงกล และการตอบสนองทางชีวภาพของเซรามิกส์ พอลิเมอร์ และโลหะที่ถูกนำมาใช้ในร่างกาย
 Fundamental background in biomaterials, surface properties, mechanical behavior and biological response of ceramics, polymers and metals used in the body
- 09-416-256** **ฟิสิกส์ของร่างกาย** **3(3-0-6)**
Physics of the Body
 สถิติศาสตร์ของร่างกาย การเคลื่อนที่และกลศาสตร์ของร่างกาย การเผาผลาญภายใน ความดันและการไหลของของเหลวในร่างกาย ความดันออสโมติกและระบบไต ระบบหมุนเวียนเลือด ปอดและการหายใจ เสียงและการได้ยิน แสงและการมองเห็น สัญญาณไฟฟ้าชีวภาพ
 Statics of the body, motion and mechanics of the body, metabolism, fluid pressure and fluid flow in the body, osmotic pressure and kidney system, cardiovascular system, lungs and breathing, sound, speech and hearing, light, eyes, and vision, and bio-current signals
- 09-416-273** **ภัยพิบัติธรรมชาติ** **3(3-0-6)**
Natural Disaster
 ความจำกัดความของภัยพิบัติธรรมชาติ แผ่นดินไหว ดินถล่ม พายุ อุทกภัย การป้องกันอันตรายจากภัยธรรมชาติ เทคโนโลยีการเฝ้าระวังภัยพิบัติธรรมชาติ ระบบเตือนภัย การเข้าถึงและคัดเลือกข้อมูลทางภัยพิบัติธรรมชาติ
 Definition of natural disaster, earthquakes, landslide, thunderstorms, flood, and technology of the surveillance of natural disaster, warning systems, data access and data selection for natural disaster

- 09-416-351** **หลักมาตรวิทยา** **3(3-0-6)**
Principles of Metrology
วิชาบังคับก่อน : 09-410-133 ฟิสิกส์ 2
Prerequisite : 09-410-133 Physics 2
 บทนำของมาตรวิทยา นิยามของมาตรวิทยา ระบบหน่วยมาตรฐาน มาตรฐานการวัดและการสอบกลับได้ของการวัด ทบทวนการวัดและเครื่องมือวัดในกระบวนการ หลักการการสอบเทียบเครื่องมือวัดในกระบวนการที่วัดค่าอุณหภูมิ ความดัน ระดับ อัตราการไหล หลักการการสอบเทียบตัวควบคุมและอุปกรณ์ ควบคุมสุดท้าย การประเมินค่าความไม่แน่นอน การรายงานผลการสอบเทียบ
 Introduction to metrology, definitions of metrology, international system of units, measurement standard and traceability, review of process measurements and instruments, calibrations of process instruments used for measuring temperature, pressure, level, flow rate, calibrations of controllers and final control elements, evaluation of uncertainty, report of calibration
- 09-416-353** **วัสดุศาสตร์และการวิเคราะห์วัสดุ** **3(3-0-6)**
Materials Science and Materials Characterization
วิชาบังคับก่อน : 09-410-133 ฟิสิกส์ 2
Prerequisite : 09-410-133 Physics 2
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงสร้างของวัสดุ หลักของความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติเชิงความร้อน สมบัติเชิงแสง สมบัติเชิงแม่เหล็ก สมบัติเชิงไฟฟ้าและสมบัติเชิงกลของวัสดุประเภทต่างๆ การวิเคราะห์ห้องประกอบ โครงสร้าง จุดบกพร่อง และพื้นผิว ของวัสดุทั้งที่มีโครงสร้างเป็นผลึกและไม่เป็นผลึก แนะนำเทคนิคสเปกโทรสโกปี เทคนิคไมโครสโกปี และเทคนิคอื่นๆ เบื้องต้น
 Introduction to material structure, concepts of relationships between structure and thermal, optical, magnetic, electrical, and mechanical properties of materials, characterization of composition, structure, defects, and surfaces of crystalline and non-crystalline materials, introduction to spectroscopy, microscopy and others techniques

- 09-416-354** **ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์และการวิเคราะห์วัสดุ** **1(0-3-1)**
Materials Science and Materials Characterization Laboratory
วิชาบังคับก่อน : 09-416-353 วัสดุศาสตร์และการวิเคราะห์วัสดุ หรือเรียนควบคู่กัน
Prerequisite : 09-416-353 Materials Science and Materials Characterization
or concurrent enrollment
- ปฏิบัติการเกี่ยวกับการวิเคราะห์องค์ประกอบ โครงสร้าง จุดบกพร่อง และพื้นผิว ของวัสดุ ทั้งที่มีโครงสร้างเป็นผลึกและไม่เป็นผลึกที่มีผลต่อสมบัติเชิงความร้อน สมบัติเชิงแสง สมบัติเชิงแม่เหล็ก สมบัติเชิงไฟฟ้าและสมบัติเชิงกลของวัสดุ โดยใช้เทคนิคสเปกโทรสโกปี เทคนิคไมโครสโคปี และเทคนิคอื่นๆ
- Experiments on characterization of composition, structures, defects, and surfaces of crystalline and non- crystalline materials affecting on thermal, optical, magnetic, electrical, and mechanical properties of materials, by using spectroscopy, microscopy and others techniques
-
- 09-416-371** **เทคโนโลยีพลังงาน** **3(3-0-6)**
Energy Technology
- แหล่งกำเนิด สมบัติเฉพาะและเทคโนโลยีเกี่ยวกับพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานชีวมวล พลังงานความร้อนใต้พิภพ และพลังงานนิวเคลียร์ เศรษฐศาสตร์พลังงาน การจัดการพลังงาน และผลกระทบของการใช้พลังงานต่อสิ่งแวดล้อม
- Source, Characteristics and technology of solar energy, wind energy, hydro energy, biomass energy, geothermal energy, and nuclear energy, energy economics, energy management, and environmental impact on using those energies

- 09-416-458** **เทคโนโลยีสุญญากาศและฟิล์มบาง** **3(2-3-5)**
Vacuum and Thin Film Technology
วิชาบังคับก่อน : 09-410-133 ฟิสิกส์ 2
Prerequisite : 09-410-133 Physics 2
 สุญญากาศเบื้องต้น คุณสมบัติทางกายภาพของก๊าซ ระบบการวัดในสุญญากาศ และเครื่องมือวัด ป่าสุญญากาศชนิดต่างๆ การออกแบบระบบสุญญากาศ การตรวจสอบระบบ และป้องกันการรั่วของระบบสุญญากาศ ความรู้เบื้องต้นด้านศาสตร์และเทคโนโลยีของฟิล์มบางและการนำไปใช้งาน ฟิสิกส์ของ ขบวนการทางฟิล์มบาง เทคนิคในการผลิตฟิล์มบาง วิธีการศึกษาคุณลักษณะและสมบัติของฟิล์มบาง
 Introduction to vacuum, physical property of gas, measuring system in vacuum, and measuring units, vacuum pumps, design on vacuum system, inspection of the vacuum system, and prevention of the leakage of the vacuum system, thin film, thin film technology, and their applications, physics of the thin film process, thin film production techniques, study on topology and properties of thin film, and thin film characterization
- 09-416-461** **ฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำ** **3(3-0-6)**
Semiconductor Physics
วิชาบังคับก่อน : 09-415-357 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง
Prerequisite : 09-415-357 Solid State Physics
 ทฤษฎีระดับอะตอมของสารกึ่งตัวนำ การนำไฟฟ้าของสารกึ่งตัวนำบริสุทธิ์และสารกึ่งตัวนำที่ผ่านการเจือ สมบัติด้านแสงของสารกึ่งตัวนำ กระบวนการผลิตทรานซิสเตอร์และไอซี
 Atomic-level theory on semiconductor, Electrical conduction of semiconductor and alloy, optical property of semiconductor, manufacturing process of transistor and IC

- 09-416-469** **นาโนเทคโนโลยี** **3(3-0-6)**
Nanotechnology
วิชาบังคับก่อน : 09-410-133 ฟิสิกส์ 2
Prerequisite : 09-410-133 Physics 2
 แนะนำฟิสิกส์ของของแข็งทางด้านโครงสร้าง และแถบพลังงาน การวิเคราะห์โครงสร้าง ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่งผ่าน สมบัติเฉพาะของอนุภาคนาโน โครงสร้างนาโน ของคาร์บอนและการประยุกต์ โครงสร้างของวัสดุนาโนและการประยุกต์
 Introduction to solid state physics on material structure and band energy, characterization of material structure by transmission electron microscope, special properties of nano-particles, nano-structure of carbon and its application, structures of nano-materials and their applications
- 09-417-261** **วงจรรดิจิตอลและการออกแบบ** **3(3-0-6)**
Digital Circuit and Design
วิชาบังคับก่อน : 09-417-251 อิเล็กทรอนิกส์
Prerequisite : 09-417-251 Electronics
 ระบบดิจิตอลพื้นฐาน พีชคณิตแบบบูล ลอจิกเกต การออกแบบวงจรรดิจิตัล วงจรเชิงประสมมาตรฐาน วงจรเชิงลำดับ ฟลิป-ฟล็อป วงจรเชิงลำดับแบบประสานเวลาและแบบไม่ประสานเวลา การแปลงดิจิตอลเป็นอนาลอกและอนาลอกเป็นดิจิตอล แนะนำไมโครโปรเซสเซอร์เบื้องต้น
 Basic digital systems; Boolean algebra; logic gates; digital circuit design; standard combinational circuits, sequential circuits; flip-flops; synchronous and asynchronous sequential circuits; converting between digital and analog systems; introduction to microprocessor

- 09-417-262** **ปฏิบัติการวงจรดิจิทัลและการออกแบบ** **1(0-3-1)**
Digital Circuit and Design Laboratory
วิชาบังคับก่อน : 09-417-261 วงจรดิจิทัลและการออกแบบ หรือเรียนควบคู่กัน
Prerequisite : 09-417-261 Digital Circuit and Design or concurrent enrollment
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับระบบดิจิทัลพื้นฐาน พีชคณิตแบบบูล ลอจิกเกต การออกแบบ วงจรลอจิก วงจรเชิงประสมมาตรฐาน วงจรเชิงลำดับ ฟลิป-ฟล็อป วงจรเชิงลำดับแบบ ประสานเวลาและแบบไม่ประสานเวลา การแปลงดิจิทัลเป็นอนาลอกและอนาลอกเป็นดิจิทัล
 Experiment on basic digital systems: Boolean algebra, logic gates, digital circuit design, standard combinational circuits, sequential circuits, flip-flops, synchronous and asynchronous sequential circuits, converting between digital and analog systems
- 09-417-354** **ไมโครคอนโทรลเลอร์และการประยุกต์** **3(3-0-6)**
Microcontroller and Applications
วิชาบังคับก่อน : 09-417-261 วงจรดิจิทัลและหลักการออกแบบ
Prerequisite : 09-417-261 Digital Circuit and Design
 โครงสร้างภายในและระบบการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ หน่วยความจำ หน่วยรับและส่งข้อมูล วงจรเวลา วงจรขัดจังหวะ โปรแกรมภาษาแอสเซมบลีและภาษาขั้นสูง สำหรับการควบคุม การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก การออกแบบ โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ การประยุกต์ใช้งาน
 Structure and operation system of microcontroller, memory, I/O units, timer, watchdog, and interrupt, assembly language programming and high-level language programming, interfacing peripherals, and their application

- 09-417-355** **ปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์และการประยุกต์** **1(0-3-1)**
Microcontroller and Applications Laboratory
วิชาบังคับก่อน : 09-417-354 ไมโครคอนโทรลเลอร์และการประยุกต์ หรือเรียนควบคู่กัน
Prerequisite : 09-417-354 Microcontroller and Applications or concurrent - enrollment
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับ โครงสร้างภายในและระบบการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ หน่วยความจำ หน่วยรับและส่งข้อมูล วงจรเวลา วงจรขัดจังหวะ โปรแกรมภาษาแอสเซมบลีและภาษาขั้นสูงสำหรับการควบคุม การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก การออกแบบโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ การประยุกต์ใช้งาน
 Experiment on structure and operation system of microcontroller, memory, I/O units, timer, watchdog and interrupt, assembly language programming and high-level language programming, interfacing peripherals, and their application
- 09-417-358** **เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์** **3(3-0-6)**
Sensors and Transducers
วิชาบังคับก่อน : 09-417-251 อิเล็กทรอนิกส์
Prerequisite : 09-417-251 Electronics
 ทฤษฎีและหลักการของเซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์ การเลือกใช้ทรานสดิวเซอร์ การออกแบบเซ็นเซอร์และผลกระทบต่อสมบัติของวัสดุ ตัวส่งต่อและคุณลักษณะสมรรถนะระบบ การปรับแต่งสัญญาณและการแปลงระหว่างระบบอนาลอกกับระบบดิจิทัล ตัวโอนถ่ายเชิงปัญญา
 Theory and principle of sensors and transducers, selective of transducers, sensor design and material property effect, actuator and system performance characteristics, signal processing and conversion between analog and digital systems, intelligent transducers

- 09-417-364** **เครื่องมือและการวัด** **3(3-0-6)**
- Measurement and Instrumentation**
- วิชาบังคับก่อน : 09-410-131 ฟิสิกส์ 1 และ 09-410-133 ฟิสิกส์ 2
- Prerequisite :** 09-410-131 Physics 1 and 09-410-133 Physics 2
- แนะนำระบบการวัดทั่วไป ความคลาดเคลื่อนของการวัดระบบต่าง ๆ โมเดลต่าง ๆ ของระบบการวัด ความเชื่อมั่น เครื่องมือวัดชนิดต่าง ๆ และการประยุกต์ใช้งาน การจัดระบบสัญญาณตรวจวัดของเครื่องมือวัด การนำเสนอระบบข้อมูล การวัดแรง ทอร์ก ความดัน และความเครียด การวัดการเคลื่อนที่และตำแหน่ง การวัดอัตราไหล การวัดอุณหภูมิ
- Introduction to fundamental measurement system, measurement errors, modeling measurement systems, reliability, instrument and applications, signal conditioning and processing, force, torque, pressure and strain measurement, position and motion measurement, flow measurement, temperature measurement
-
- 09-417-365** **ปฏิบัติการเครื่องมือและการวัด** **1(0-3-1)**
- Measurement and Instrumentation Laboratory**
- วิชาบังคับก่อน : 09-417-364 เครื่องมือและการวัด หรือเรียนควบคู่กัน
- Prerequisite :** 09-417-364 Measurement and Instrumentation or concurrent – enrollment
- ปฏิบัติการเกี่ยวกับเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า เครื่องมือวัดเชิงกล และเครื่องมือวัดเชิงแสง
- Experiment on electrical measurement, mechanical measurement and optical measurement

- 09-417-459** **ออปโตอิเล็กทรอนิกส์** **3(3-0-6)**
Optoelectronics
วิชาบังคับก่อน : 09-417-251 อิเล็กทรอนิกส์ และ 09-415-357 ฟิสิกส์ของแข็ง
Prerequisite : 09-417-251 Electronics and 09-415-357 Solid State Physics
 ศึกษาธรรมชาติของแสง ฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำ รอยต่อพี-เอ็น การมอดูเลตทางแสง อุปกรณ์แสดงผล ทฤษฎีเลเซอร์ ชนิดของเลเซอร์ สมบัติของแสงเลเซอร์ โฟโตดีเทคเตอร์ ชนิดต่างๆ ใยแก้วนำแสงและการประยุกต์
 A study of nature of light, semiconductor physics, p-n junction, light modulation, display, laser theory, type of laser, laser properties, photo detectors, fiber optic and their application
- 09-419-451** **หัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์ประยุกต์** **3(3-0-6)**
Special Topic in Applied Physics
วิชาบังคับก่อน : 09-410-133 ฟิสิกส์ 2
Prerequisite : 09-410-133 Physics 2
 เรื่องเฉพาะทางฟิสิกส์ในระดับปริญญาตรี หัวข้อเรื่องเปลี่ยนไปแต่ละภาคการศึกษา
 Special topics in physics for undergraduate level, topics are varied each semester
- 09-410-141** **ฟิสิกส์ 1 สำหรับวิศวกร** **3(3-0-6)**
Physics 1 for Engineers
 เวกเตอร์ แรงและการเคลื่อนที่ โมเมนตัมและพลังงาน ระบบอนุภาค สมบัติเชิงกลของสาร การเคลื่อนที่ของวัตถุแข็งเกร็ง การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต กลศาสตร์ของไหล ความร้อน และการถ่ายโอนความร้อน คลื่นเสียง
 Vector, force and motion, momentum and energy, particle system, mechanical properties of matter, rigid body motion, oscillatory motion, fluid mechanics, heat and heat transfer, and sound waves

- 09-410-142** **ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 สำหรับวิศวกร** **1(0-3-1)**
Physics Laboratory 1 for Engineers
วิชาบังคับก่อน : 09-410-141 ฟิสิกส์ 1 สำหรับวิศวกรหรือเรียนควบคู่กัน
Prerequisite : 09-410-141 Physics 1 for Engineers or concurrent -enrollment
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่ โมเมนตัมและพลังงาน ระบบอนุภาค สมบัติเชิงกลของสาร การเคลื่อนที่ของวัตถุแข็งเกร็ง การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต กลศาสตร์ของไหล ความร้อนและการถ่ายโอนความร้อน คลื่นเสียง
 Experiment on force and motions, momentum and energy, particle system, mechanical properties of matter, rigid body motion, oscillatory motion, fluid mechanics, heat and heat transfer, and sound waves
- 09-410-143** **ฟิสิกส์ 2 สำหรับวิศวกร** **3(3-0-6)**
Physics 2 for Engineers
วิชาบังคับก่อน : 09-410-141 ฟิสิกส์ 1 สำหรับวิศวกร
Prerequisite : 09-410-141 Physics 1 for Engineers
 ไฟฟ้าสถิต แม่เหล็ก-ไฟฟ้า ไฟฟ้ากระแสตรง ไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทศนศาสตร์และฟิสิกส์ยุคใหม่
 Electrostatics, electromagnetics, direct current, alternative current, electromagnetic wave, optics, and modern physics
- 09-410-144** **ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 สำหรับวิศวกร** **1(0-3-1)**
Physics Laboratory 2 for Engineers
วิชาบังคับก่อน : 09-410-143 ฟิสิกส์ 2 สำหรับวิศวกร หรือเรียนควบคู่กัน และ 09-410-142 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 สำหรับวิศวกร
Prerequisite : 09-410-143 Physics 2 for Engineers or concurrent enrollment and 09-410-142 Physics Laboratory 1 for Engineers
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับไฟฟ้าสถิต แม่เหล็ก-ไฟฟ้า ไฟฟ้ากระแสตรง ไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทศนศาสตร์และฟิสิกส์ยุคใหม่
 Experiment on electrostatics, electromagnetics, direct current, alternative current, electromagnetic wave, optics, and modern physics

- 09-410-151** **ฟิสิกส์พื้นฐาน 1** **3(3-0-6)**
Fundamental Physics 1
 เวกเตอร์ แรงและการเคลื่อนที่ โมเมนตัมและพลังงาน ระบบอนุภาค การเคลื่อนที่ของวัตถุ
 แข็งเกร็ง การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต กลศาสตร์ของไหล ความร้อนและการถ่ายโอน
 ความร้อน คลื่นเสียง
 Vector, force and motion, momentum and energy, particle system, rigid body motion,
 oscillatory motion, fluid mechanics, heat and heat transfer, and sound waves
- 09-410-152** **ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน 1** **1(0-3-1)**
Fundamental Physics Laboratory 1
 วิชาบังคับก่อน : 09-410-151 ฟิสิกส์พื้นฐาน 1 หรือเรียนควบคู่กัน
Prerequisite : 09-410-151 Fundamental Physics 1 or concurrent -enrollment
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่ โมเมนตัมและพลังงาน ระบบอนุภาค การเคลื่อนที่
 ของวัตถุแข็งเกร็ง การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต กลศาสตร์ของไหล ความร้อนและการถ่าย
 โอนความร้อน คลื่นเสียง
 Experiment on force and motions, momentum and energy, particle system, rigid body
 motion, oscillatory motion, fluid mechanics, heat and heat transfer, and sound waves
- 09-410-153** **ฟิสิกส์พื้นฐาน 2** **3(3-0-6)**
Fundamental Physics 2
 วิชาบังคับก่อน : 09-410-151 ฟิสิกส์พื้นฐาน 1
Prerequisite : 09-410-151 Fundamental Physics 1
 ไฟฟ้าสถิต แม่เหล็ก-ไฟฟ้า ไฟฟ้ากระแสตรง ไฟฟ้ากระแสสลับ ทัศนศาสตร์และฟิสิกส์ยุค
 ใหม่
 Electrostatics, electromagnetics, direct current, alternative current, optics and modern
 physics

- 09-410-154 ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน 2 1(0-3-1)**
Fundamental Physics Laboratory 2
 วิชาบังคับก่อน : 09-410-153 ฟิสิกส์พื้นฐาน 2 หรือเรียนควบคู่กัน และ
 09-410-152 ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน 1
Prerequisite : 09-410-153 Fundamental Physics 2 or concurrent enrollment and
09-410-152 Fundamental Physics Laboratory 1
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับไฟฟ้าสถิต แม่เหล็ก-ไฟฟ้า ไฟฟ้ากระแสตรง ไฟฟ้ากระแสสลับ ทฤษฎี
 ศาสตร์และฟิสิกส์ยุคใหม่
 Experiment on electrostatics, electromagnetics, direct current, alternative current,
 electromagnetic wave, optics, and modern physics

09-001-301

การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา

1(0-2-1)

Preparation for Cooperative Education

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกระบวนการสหกิจศึกษา หลักการเขียนจดหมายสมัครงาน การเลือกสถานประกอบการ หลักการสัมภาษณ์งานอาชีพ วัฒนธรรมองค์กร การพัฒนาบุคลิกภาพ จรรยาบรรณวิชาชีพ คุณธรรมจริยธรรม กฎหมายแรงงาน การประกันสังคม กิจกรรม 5 ส ระบบมาตรฐานการประกันคุณภาพและความปลอดภัยในการทำงาน การใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร การเขียนรายงาน การนำเสนอผลงาน ทักษะการวางแผน ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าและการตัดสินใจ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและกฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสืบค้นข้อมูล

หมายเหตุ การประเมินผลนักศึกษา ให้ค่าระดับคะแนนเป็น

พ.จ. หรือ S- พอใจ (Satisfactory)

ม.จ. หรือ U- ไม่พอใจ (Unsatisfactory)

Basic knowledge in cooperative education processes, principles of job application letter writing, how to select working places, how to achieve a job interview, organizational culture, personality development, professional ethics, virtue and morality, labour law, social security, 5S activities, quality assurance and safety standards, English for communication, report writing, presentation, planning skills, analysis skills, facing problem solving and decision making skills, general knowledge of information technology, IT law and information retrieval

Note Student evaluation is graded as

S- Satisfactory

U- Unsatisfactory

09-001-302

สหกิจศึกษา

6(0-40 -0)

Cooperative Education

วิชาบังคับก่อน : 09-001-301 การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา

Pre-requisite : 09-001-301 Preparing for Cooperative Education

ปฏิบัติงานในสถานประกอบการเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานของสถานประกอบการ ในตำแหน่งตามที่ตรงกับสาขาวิชาและเหมาะสมกับความรู้ความสามารถ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ ปฏิบัติตามระเบียบการบริหารงานบุคคลของสถานประกอบการ ในระหว่างปฏิบัติงาน มีหน้าที่รับผิดชอบแน่นอนและรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายจากสถานประกอบการอย่างเต็มความสามารถ มีผู้นิเทศงาน การติดตามและการประเมินผลการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ ตลอดระยะเวลาปฏิบัติงานของนักศึกษา ทำให้เกิดการพัฒนาตนเองและมีประสบการณ์จากการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ ก่อนสำเร็จการศึกษา

หมายเหตุ การประเมินผลนักศึกษา ให้ค่าระดับคะแนนเป็น
 พ.จ. หรือ S- พอใจ (Satisfactory)
 ม.จ. หรือ U- ไม่พอใจ (Unsatisfactory)

Practice in a government organization, a state enterprise or a company in the relevant field as a temporary full-time employee with certain responsibility, under assigned job supervisor who will advise the student during the entire period of the training, required at least 1 semester or 16 weeks. The training will be also advised, followed up, and evaluated systematically by co-op advisor and/or co-op staff to assist students to gain direct experiences, realize their capacity, and develop themselves before graduation

Note Student evaluation is graded as
 S- Satisfactory
 U- Unsatisfactory

09-001-303

การเตรียมความพร้อมฝึกงาน

1(0-2-1)

Preparation for On the Job Training

ความสำคัญของกระบวนการฝึกงาน หลักการเขียนจดหมายสมัครงาน การเลือกสถานประกอบการ หลักการสัมภาษณ์งานอาชีพ วัฒนธรรมองค์กร การพัฒนาบุคลิกภาพ จรรยาบรรณวิชาชีพ คุณธรรมจริยธรรม กฎหมายแรงงาน การประกันสังคม กิจกรรม 5 ส ระบบมาตรฐานการประกันคุณภาพ และความปลอดภัยในการทำงาน การใช้งานภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร การเขียนรายงาน การนำเสนอผลงาน ทักษะการวางแผน ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการปัญหาเฉพาะหน้าและการตัดสินใจ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและกฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสืบค้นข้อมูล

หมายเหตุ การประเมินผลนักศึกษา ให้ค่าระดับคะแนนเป็น

พ.จ. หรือ S- พอใจ (Satisfactory)

ม.จ. หรือ U- ไม่พอใจ (Unsatisfactory)

Basic knowledge in cooperative education processes, principles of job application letter writing, how to select working places, how to achieve a job interview, organizational culture, personality development, professional ethics, virtue and morality, labour law, social security, 5S activities, quality assurance and safety standards, English for communication, report writing, presentation, planning skills, analysis skills, facing problem solving and decision making skills, general knowledge of information technology, IT law and information retrieval

Note Student evaluation is graded as

S- Satisfactory

U- Unsatisfactory

09-001-304 ฝึกงาน 3(0-40 -0)

On the Job Training

วิชาบังคับก่อน : 09-001-303 การเตรียมความพร้อมฝึกงาน

Pre-requisite : 09-001-303 Preparation for On the Job Training

ฝึกปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการภาคเอกชน รัฐวิสาหกิจ หรือรัฐบาล ทางด้าน ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาของนักศึกษาอย่างเป็นระบบ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 270 ชั่วโมง ทำให้เกิดประสบการณ์จริงจากการทำงานก่อนสำเร็จการศึกษา

หมายเหตุ การประเมินผลนักศึกษา ให้ค่าระดับคะแนนเป็น
 พ.จ. หรือ S- พอใจ (Satisfactory)
 ม.จ. หรือ U- ไม่พอใจ (Unsatisfactory)

Systematical practice in relevant field within private company or state enterprise or government organization for at least 270 hours to realize working experiences before graduation

Note Student evaluation is graded as
 S- Satisfactory
 U- Unsatisfactory

ภาคผนวก ข

ข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง

ข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง

หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พ.ศ.2551	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2553
1.โครงสร้างหลักสูตร	<p>จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 135 หน่วยกิต</p> <p>1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 32 หน่วยกิต</p> <p>1.1 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ 3 หน่วยกิต</p> <p>1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ 3 หน่วยกิต</p> <p>1.3 กลุ่มวิชาภาษา 12 หน่วยกิต</p> <p>1.4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ กับคณิตศาสตร์ 12 หน่วยกิต</p> <p>1.5 กลุ่มวิชานันทนาการ 2 หน่วยกิต</p> <p>2. หมวดวิชาเฉพาะ 97 หน่วยกิต</p> <p>2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ 24 หน่วยกิต</p> <p>2.2 กลุ่มวิชาชีพบังคับ 40 หน่วยกิต</p> <p>2.3 กลุ่มวิชาชีพเลือก 33 หน่วยกิต</p> <p>3. หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต</p>	<p>จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 134 หน่วยกิต</p> <p>1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 33 หน่วยกิต</p> <p>1.1 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ 6 หน่วยกิต</p> <p>1.2 กลุ่มวิชาภาษา 15 หน่วยกิต</p> <p>1.3 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ กับคณิตศาสตร์ 6 หน่วยกิต</p> <p>1.4 กลุ่มวิชาพลศึกษา หรือนันทนาการ 1 หน่วยกิต</p> <p>1.5 กลุ่มวิชาบูรณาการ 5 หน่วยกิต</p> <p>2.หมวดวิชาเฉพาะ 95 หน่วยกิต</p> <p>2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ 22 หน่วยกิต</p> <p>2.2 กลุ่มวิชาชีพบังคับ 36 หน่วยกิต</p> <p>2.3 กลุ่มวิชาชีพเลือก 30 หน่วยกิต</p> <p>2.4 กลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ ในวิชาชีพ 7 หน่วยกิต</p> <p>3. หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต</p>
2.หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	<p>กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ 3 หน่วยกิต</p> <p>01-110-006 สังคมกับสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)</p> <p>01-120-001 การพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม 3(3-0-6)</p> <p>01-130-001 สังคมกับเศรษฐกิจ 3(3-0-6)</p> <p>01-130-002 เศรษฐศาสตร์ทั่วไป 3(3-0-6)</p> <p>01-130-352 ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 3(3-0-6)</p> <p>01-140-002 การเมืองการปกครองของไทย 3(3-0-6)</p> <p>01-150-001 สังคมกับกฎหมาย 3(3-0-6)</p> <p>กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ 3 หน่วยกิต</p> <p>01-210-002 ห้องสมุดและสารนิเทศ เพื่อการศึกษาค้นคว้า 3(3-0-6)</p> <p>01-220-001 จิตวิทยาทั่วไป 3(3-0-6)</p> <p>01-220-004 จิตวิทยาองค์กร 3(3-0-6)</p> <p>01-230-001 ปรัชญาเบื้องต้น 3(3-0-6)</p> <p>01-230-002 ตรรกวิทยาเบื้องต้น 3(3-0-6)</p> <p>01-230-003 มนุษย์กับเหตุผล 3(3-0-6)</p>	<p>กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ 6 หน่วยกิต</p> <p>01-110-002 มนุษย์กับสังคม 3(3-0-6)</p> <p>01-110-003 มนุษย์สัมพันธ์ 3(3-0-6)</p> <p>01-110-004 สังคมกับสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)</p> <p>01-110-009 การพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม 3(3-0-6)</p> <p>01-110-011 เศรษฐศาสตร์ทั่วไป 3(3-0-6)</p> <p>01-110-012 ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน 3(3-0-6)</p> <p>01-210-002 การสืบค้นสารนิเทศ 3(3-0-6)</p> <p>01-210-004 จิตวิทยาทั่วไป 3(3-0-6)</p> <p>01-210-005 จิตวิทยาองค์กร 3(3-0-6)</p> <p>01-210-006 ปรัชญาทั่วไป 3(3-0-6)</p> <p>01-210-007 ตรรกวิทยาทั่วไป 3(3-0-6)</p> <p>01-210-008 การใช้เหตุผลและจริยธรรม 3(3-0-6)</p>

หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พ.ศ.2551		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2553			
2.หมวดวิชา ศึกษาทั่วไป (ต่อ)	01-230-004 มนุษย์กับจริยธรรม	3(3-0-6)	01-210-013 วัฒนธรรมไทย	3(3-0-6)		
	01-240-001 พื้นฐานอารยธรรมไทย	3(3-0-6)	07-000-001 ความซาบซึ้งในศิลปะ	3(2-2-5)		
	01-240-002 ไทยศึกษา	3(3-0-6)				
	กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต	กลุ่มวิชาภาษา	15	หน่วยกิต
	01-320-101 ภาษาอังกฤษ 1	3(3-0-6)		01-310-001 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	3(2-2-5)	
	01-320-102 ภาษาอังกฤษ 2	3(3-0-6)		01-310-005 การอ่านเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต	3(2-2-5)	
	01-320-005 สนทนาภาษาอังกฤษ 1	3(3-0-6)		01-310-006 การอ่านและการเขียนทางวิชาการ	3(2-2-5)	
	01-320-006 สนทนาภาษาอังกฤษ 2	3(3-0-6)		01-320-001 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	3(3-0-6)	
	01-320-010 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)		01-320-002 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	3(2-2-5)	
	01-320-011 การอ่าน 1	3(3-0-6)		01-320-003 สนทนาภาษาอังกฤษ	3(2-2-5)	
	01-320-012 การอ่าน 2	3(3-0-6)		01-320-004 การอ่านภาษาอังกฤษ	3(2-2-5)	
	01-310-101 ภาษาไทย 1	3(3-0-6)		01-320-005 ภาษาอังกฤษเพื่อการสมัครงาน	3(2-2-5)	
	01-310-353 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)		01-320-006 ภาษาอังกฤษเพื่อวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี	3(2-2-5)	
				01-320-007 ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอ	3(2-2-5)	
	กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์	12	หน่วยกิต	กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์	6	หน่วยกิต
	09-121-245 สถิติทั่วไป	3(3-0-6)		09-111-045 คณิตศาสตร์	3(3-0-6)	
	09-080-271 ดาราศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)		09-121-045 สถิติทั่วไป	3(3-0-6)	
	09-080-041 มนุษย์และวิทยาศาสตร์กายภาพ	3(3-0-6)		09-121-047 หลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และสถิติ	3(3-0-6)	
	09-080-043 วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)		09-210-015 เคมีในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)	
	09-080-044 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)		09-210-033 เทคโนโลยีสีเขียว	3(3-0-6)	
	09-100-145 คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3(3-0-6)		09-311-051 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)	
	09-100-147 การเขียนโปรแกรม คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3(2-2-5)		09-410-041 มนุษย์และวิทยาศาสตร์กายภาพ	3(3-0-6)	
	09-103-145 ระบบฐานข้อมูลเบื้องต้น	3(2-2-5)		09-410-044 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)	
	09-103-146 การประมวลผลข้อมูล ด้วยคอมพิวเตอร์	3(2-2-5)		09-416-056 พลังงานทางเลือก	3(3-0-6)	
	09-107-145 เทคโนโลยีมีเดียเบื้องต้น	3(2-2-5)				
	09-108-147 การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทาง ด้านกราฟิกส์	3(2-2-5)				

หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พ.ศ.2551			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2553		
3. หมวดวิชา	กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ	24	หน่วยกิต	กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ	22	หน่วยกิต
เฉพาะ	09-011-151 แคลคูลัส 1		4(4-0-8)	09-111-151 แคลคูลัส 1		3(3-0-6)
	09-011-252 แคลคูลัส 2		4(4-0-8)	09-111-152 แคลคูลัส 2		3(3-0-6)
	09-020-125 เคมี 1		3(3-0-6)	09-210-125 เคมี 1		3(3-0-6)
	09-020-126 ปฏิบัติการเคมี 1		1(0-3-1)	09-210-126 ปฏิบัติการเคมี 1		1(0-3-1)
	09-041-148 หลักชีววิทยา		3(3-0-6)	09-311-148 หลักชีววิทยา		3(3-0-6)
	09-041-149 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา		1(0-3-1)	09-311-149 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา		1(0-3-1)
	09-080-131 ฟิสิกส์ 1		3(3-0-6)	09-410-131 ฟิสิกส์ 1		3(3-0-6)
	09-080-132 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1		1(0-3-1)	09-410-132 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1		1(0-3-1)
	09-080-133 ฟิสิกส์ 2		3(3-0-6)	09-410-133 ฟิสิกส์ 2		3(3-0-6)
	09-080-134 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2		1(0-3-1)	09-410-134 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2		1(0-3-1)
	กลุ่มวิชาชีพบังคับ	40	หน่วยกิต	กลุ่มวิชาชีพบังคับ	36	หน่วยกิต
	09-011-253 แคลคูลัส 3		3(3-0-6)	09-111-337 สมการเชิงอนุพันธ์		3(3-0-6)
	09-011-337 สมการเชิงอนุพันธ์		3(3-0-6)	09-410-261 คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์		3(3-0-6)
	09-081-251 กลศาสตร์		3(3-0-6)	09-411-251 กลศาสตร์		3(3-0-6)
	09-082-351 แม่เหล็กไฟฟ้า		3(3-0-6)	09-412-351 แม่เหล็กไฟฟ้า		3(3-0-6)
	09-083-352 อุณหพลศาสตร์		3(3-0-6)	09-413-352 อุณหพลศาสตร์		3(3-0-6)
	09-085-331 ฟิสิกส์ยุคใหม่		3(3-0-6)	09-415-331 ฟิสิกส์ยุคใหม่		3(3-0-6)
	09-085-353 กลศาสตร์ควอนตัม		3(3-0-6)	09-415-353 กลศาสตร์ควอนตัม		3(3-0-6)
	09-085-355 ฟิสิกส์นิวเคลียร์		3(3-0-6)	09-415-355 ฟิสิกส์นิวเคลียร์		3(3-0-6)
	09-085-357 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง		3(3-0-6)	09-415-357 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง		3(3-0-6)
	09-087-251 อิเล็กทรอนิกส์		3(3-0-6)	09-417-251 อิเล็กทรอนิกส์		3(3-0-6)
	09-087-252 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์		1(0-3-1)	09-417-252 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์		1(0-3-1)
	09-089-251 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง		1(0-3-1)	09-419-251 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง		1(0-3-1)
	09-089-252 การเขียนแบบเชิงวิศวกรรม		1(0-3-1)	09-419-252 การเขียนแบบสำหรับ		
	09-089-351 กระบวนการทางอุตสาหกรรม			ฟิสิกส์ประยุกต์		1(0-3-1)
	และระบบคุณภาพ		3(3-0-6)	09-419-461 สัมมนาทางฟิสิกส์ประยุกต์		1(0-3-1)
	09-089-461 สัมมนาทางฟิสิกส์ประยุกต์		1(0-3-1)	09-419-465 โครงการงาน		2(0-8-2)
	09-089-465 โครงการงาน 1		1(0-4-1)			
	09-089-466 โครงการงาน 2		2(0-8-2)			

หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พ.ศ.2551	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2553
3. หมวดวิชา เฉพาะ (ต่อ)	กลุ่มวิชาชีพเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 33 หน่วยกิต	กลุ่มวิชาชีพเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต
	ก) กลุ่มวิชาเทคโนโลยีเครื่องมือวัด	
	09-082-252 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 3(3-0-6)	09-130-152 หลักการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3(2-2-5)
	09-084-361 เส้นใยนำแสงและการประยุกต์ 3(3-0-6)	09-410-271 ดาราศาสตร์เบื้องต้น 3(3-0-6)
	09-086-280 ระบบควบคุมเบื้องต้น 3(3-0-6)	09-410-273 ธรณีฟิสิกส์เบื้องต้น 3(3-0-6)
	09-086-351 หลักมาตรวิทยา 3(3-0-6)	09-410-274 อุตุนิยมวิทยาเบื้องต้น 3(3-0-6)
	09-086-451 เครื่องมือวัดและการวัดเชิงกล 2(2-0-4)	09-410-363 ฟิสิกส์เชิงคำนวณ 3(3-0-6)
	09-086-452 ปฏิบัติการเครื่องมือวัด	09-415-377 เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์เบื้องต้น 3(3-0-6)
	และการวัดเชิงกล 1(0-3-1)	09-416-254 วัสดุชีวภาพเบื้องต้น 3(3-0-6)
	09-086-453 เครื่องมือวัดและการวัดเชิงแสง 2(2-0-4)	09-416-256 ฟิสิกส์ของร่างกาย 3(3-0-6)
	09-086-454 ปฏิบัติการเครื่องมือวัดและ	09-416-273 ก๊าซพิษธรรมชาติ 3(3-0-6)
	การวัดเชิงแสง 1(0-3-1)	09-416-351 หลักมาตรวิทยา 3(3-0-6)
	09-086-455 การตรวจสอบแบบไม่ทำลาย 3(3-0-6)	09-416-353 วัสดุศาสตร์และการวิเคราะห์วัสดุ 3(3-0-6)
	09-087-261 วงจรดิจิทัลและ	09-416-354 ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์
	หลักการออกแบบลอจิก 3(3-0-6)	และการวิเคราะห์วัสดุ 1(0-3-1)
	09-087-351 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า 2(2-0-4)	09-416-371 เทคโนโลยีพลังงาน 3(3-0-6)
	09-087-352 ปฏิบัติการเครื่องมือวัด	09-416-371 เทคโนโลยีพลังงาน 3(3-0-6)
	และการวัดทางไฟฟ้า 1(0-3-1)	09-416-458 เทคโนโลยีสุญญากาศและฟิล์มบาง 3(2-3-5)
	09-087-354 ไมโครคอนโทรลเลอร์	09-416-461 ฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำ 3(3-0-6)
	และการประยุกต์ 2(2-0-4)	09-416-469 นาโนเทคโนโลยี 3(3-0-6)
	09-087-355 ปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์	09-417-261 วงจรดิจิทัลและการออกแบบ 3(3-0-6)
	และการประยุกต์ 1(0-3-1)	09-417-262 ปฏิบัติการวงจรดิจิทัลและ
	09-087-358 เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ 3(3-0-6)	การออกแบบ 1(0-3-1)
	09-087-459 ออปโตอิเล็กทรอนิกส์ 3(3-0-6)	09-417-354 ไมโครคอนโทรลเลอร์
	09-089-468 สหกิจศึกษาทางฟิสิกส์ประยุกต์ 6(0-40-0)	และการประยุกต์ 3(3-0-6)
	09-089-469 ฝึกงาน 3(0-40-0)	09-417-355 ปฏิบัติการไมโครคอน
	09-089-451 หัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์ประยุกต์ 3(3-0-6)	โทรลเลอร์และการประยุกต์ 1(0-3-1)
	ข) กลุ่มวิชาเลือกอื่นๆ ทางด้านฟิสิกส์	09-417-358 เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ 3(3-0-6)
	09-088-357 การอนุรักษ์พลังงาน	09-417-364 เครื่องมือและการวัด 3(3-0-6)
	ไฟฟ้าและความร้อน 3(3-0-6)	09-417-365 ปฏิบัติการเครื่องมือและการวัด 1(0-3-1)
	09-088-458 การจัดการพลังงาน 3(3-0-6)	09-417-459 ออปโตอิเล็กทรอนิกส์ 3(3-0-6)
	09-080-363 ฟิสิกส์เชิงคำนวณ 3(3-0-6)	09-419-451 หัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์ประยุกต์ 3(3-0-6)
	09-081-355 กลศาสตร์ของไหล 3(3-0-6)	รายวิชาอื่นๆ
09-086-353 วัสดุศาสตร์ 3(3-0-6)	09-410-141 ฟิสิกส์ 1 สำหรับวิศวกร 3(3-0-6)	
	09-410-142 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 สำหรับวิศวกร 1(0-3-1)	
	09-410-143 ฟิสิกส์ 2 สำหรับวิศวกร 3(3-0-6)	
	09-410-144 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 สำหรับวิศวกร 1(0-3-1)	

หัวข้อ	หลักสูตรเดิม พ.ศ.2551	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2553
3. หมวดวิชา เฉพาะ (ต่อ)	09-085-459 การวิเคราะห์วัสดุ 3(3-0-6)	09-410-151 ฟิสิกส์พื้นฐาน 1 3(3-0-6)
	09-086-458 เทคโนโลยีสุญญากาศ 3(3-0-6)	09-410-152 ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน 1 1(0-3-1)
	09-086-463 เทคโนโลยีฟิล์มบาง 3(3-0-6)	09-410-153 ฟิสิกส์พื้นฐาน 2 3(3-0-6)
	09-086-469 นาโนเทคโนโลยี 3(3-0-6)	09-410-154 ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน 2 1(0-3-1)
		กลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ ในวิชาชีพ 7 หน่วยกิต 09-001-301 การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา 1(0-2-1) 09-001-302 สหกิจศึกษา 6(0-40-0) 09-001-303 การเตรียมความพร้อมฝึกงาน 1(0-2-1) 09-001-304 ฝึกงาน 3(0-40-0) 09-001-305 ทักษะวิชาชีพทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(0-6-3)

ภาคผนวก ก

คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการจัดทำหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต

สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์

(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2553)

ภาคผนวก ง

กฎ ระเบียบ ข้อบังคับว่าด้วยการศึกษาในระดับปริญญาตรี