



หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาฟิสิกส์

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยทักษิณ

สารบัญ

หมวด		หน้า
หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป	1
หมวดที่ 2	ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	9
หมวดที่ 3	ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร	13
หมวดที่ 4	ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและประเมินผล	59
หมวดที่ 5	หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต	76
หมวดที่ 6	การพัฒนาคณาจารย์	78
หมวดที่ 7	การประกันคุณภาพหลักสูตร	79
หมวดที่ 8	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร	87
ภาคผนวก		
ภาคผนวก ก	คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์	88
ภาคผนวก ข	ประวัติและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร	91
ภาคผนวก ค	ตารางเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงระหว่างหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 กับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	104
ภาคผนวก ง	ความเชื่อมโยงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร กับปรัชญา พันธกิจ ของมหาวิทยาลัยและคณะวิทยาศาสตร์ และผลการเรียนรู้ตาม มคอ.1 สาขาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554	128
ภาคผนวก จ	ตารางเปรียบเทียบ โครงสร้าง เนื้อหาสาระสำคัญของสาขาวิชา และมาตรฐานผลการเรียนรู้ ระหว่าง มคอ.1 มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ กับ มคอ.2 วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์	135
ภาคผนวก ฉ	มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554	144
ภาคผนวก ช	ข้อบังคับมหาวิทยาลัยทักษิณ ว่าด้วยการศึกษาในระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559	169

**หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาฟิสิกส์
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565**

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยทักษิณ
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา วิทยาเขตพัทลุง คณะวิทยาศาสตร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

รหัสหลักสูตร : 25480221105126
ภาษาไทย : วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์
ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Physics

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ไทย) : วิทยาศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์)
ชื่อย่อ (ไทย) : วท.บ. (ฟิสิกส์)
ชื่อเต็ม (อังกฤษ) : Bachelor of Science (Physics)
ชื่อย่อ (อังกฤษ) : B.Sc. (Physics)

3. วิชาเอก

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

ไม่น้อยกว่า 138 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี

5.2 ประเภทของหลักสูตร

หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ

5.3 ภาษาที่ใช้

จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาไทย

5.4 การรับเข้าศึกษา

รับนักเรียนไทยหรือนักเรียนต่างประเทศที่สามารถสื่อสารภาษาไทยได้

5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรของสถาบันโดยเฉพาะ

5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

6.1 หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565 ปรับปรุงจาก

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

6.2 ได้รับความเห็นชอบจากสภาวิชาการ ในการประชุมสมัยสามัญ ครั้งที่ 8/2564

เมื่อวันที่ 25 สิงหาคม 2564

6.3 ได้รับอนุมัติจากสภามหาวิทยาลัยทักษิณ ในการประชุมสมัยสามัญ ครั้งที่ 10/2564

เมื่อวันที่ 6 พฤศจิกายน 2564

6.4 เปิดสอนภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 เป็นต้นไป

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐาน
คุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554 ในปีการศึกษา 2567

8. อาชีพที่สามารถประกอบอาชีพได้หลังสำเร็จการศึกษา

8.1 นักฟิสิกส์ในสถาบันวิจัยและสถานประกอบการทั้งในภาครัฐและเอกชน

8.2 นักวิชาการหรือบุคลากรในสถาบันทางการศึกษาทั้งภาครัฐและเอกชน

8.3 พนักงานควบคุมคุณภาพการผลิตและกระบวนการผลิต หรือนักวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ใน
หน่วยงานภาคอุตสาหกรรม

8.4 นักวิชาการ นักวิจัยและพัฒนาทางด้านฟิสิกส์ ฟิสิกส์ประยุกต์ ในหน่วยงานทั้งภาครัฐและ
ภาคเอกชน

8.5 ครูและบุคลากรทางการศึกษา

8.6 อาชีพอิสระหรือนักวิชาการอิสระ

9. ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สถาบัน	ปี
1	นางภรพนา บัวเพชร	อาจารย์	วท.ม. กศ.บ.	ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์-ฟิสิกส์	ม.ศรีนครินทรวิโรฒ ม.ทักษิณ	2546 2542
2	นายพชร ผลนาค	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	ฟิสิกส์ ฟิสิกส์ ฟิสิกส์	ม.วลัยลักษณ์ ม.เชียงใหม่ ม.ศิลปากร	2556 2546 2541
3	นายธวัฒน์ชัย เทพนวล	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Dr.re.nat วท.ม. กศ.บ.	Ion Physics ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์ – ฟิสิกส์	Ilmsbruck University, Austria ม.สงขลานครินทร์ ม.ศรีนครินทรวิโรฒ ภาคใต้	2548 2541 2537
4	นางสาวการะเกด แก้วใหญ่	อาจารย์	ปร.ด. กศ.ม. วท.บ.	ฟิสิกส์ประยุกต์ ฟิสิกส์ ศึกษาศาสตร์-ฟิสิกส์	ม.เชียงใหม่ ม.เชียงใหม่ ม.สงขลานครินทร์	2559 2547 2544
5	นางสาวสุทิดา ก้อนเรือง	อาจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	ฟิสิกส์ ฟิสิกส์ ฟิสิกส์	ม.สงขลานครินทร์ ม.สงขลานครินทร์ ม.ทักษิณ	2558 2551 2548

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ตามกรอบยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560–2579) ที่มีวิสัยทัศน์ที่ว่า ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศพัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาให้คนไทยมีความสุข และตอบสนองต่อการบรรลุซึ่งผลประโยชน์แห่งชาติ ในการที่จะพัฒนาคุณภาพชีวิต สร้างรายได้ระดับสูง โดยเมื่อเชื่อมโยงกับกรอบหลักการของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 ที่มีจุดมุ่งเน้นสำคัญ คือ 1. ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงอย่างต่อเนื่องจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9-11 2. ให้คนไทยเป็นพลังสำคัญในการพัฒนาประเทศ โดยมีลักษณะสำคัญ 5 ประการได้แก่ มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน มีทักษะในการคิดเชิงสังเคราะห์ มีความคิดสร้างสรรค์ มีความเคารพในความแตกต่าง และมีจุดยืนทางจริยธรรม 3. ชุมชน ภาคประชาสังคม ภาคเอกชน และภาครัฐร่วมกันพัฒนาประเทศบนหลักการ ร่วมคิด ร่วมทำ ร่วมรับผิดชอบ และร่วมรับผลประโยชน์จาก

การพัฒนา 4. มีการพัฒนาเชิงบูรณาการระหว่างหน่วยงานที่ยึดพื้นที่เป็นหลัก และ 5. ปรับปรุงกฎหมายและกฎ ระเบียบต่างๆ ให้เอื้อต่อการขับเคลื่อนการพัฒนาในทุกระดับ

ดังนั้น สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงที่มีผลต่อการพัฒนาประเทศในอนาคต โดยเฉพาะอย่างยิ่งความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอย่างก้าวกระโดดเป็นกุญแจสำคัญของความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจและเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตและการทำงาน อันได้แก่ 1. การปฏิวัติดิจิทัล (Digital revolution) ทำให้เกิดยุคอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งทุกอย่าง (Internet of things) 2. การเข้าสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0 (The Fourth Industrial Revolution) จะเป็นยุคที่มีการใช้เทคโนโลยีในกระบวนการผลิตทั้งหมด ขณะที่การเปลี่ยนแปลงด้านสังคมจะเกิดภาวะการณ์ คือ 1. การเข้าสู่สังคมสูงวัยของโลก 2. แรงงานทักษะสูงและมีความสามารถเฉพาะทางจะขาดแคลนมากในขณะที่แรงงานทักษะต่ำจะตกงาน 3. ความเหลื่อมล้ำหรือความไม่เท่าเทียมกันขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เพราะการปฏิวัติอุตสาหกรรมสู่อุตสาหกรรม 4.0 และ 5. การเคลื่อนไหลของกระแสวัฒนธรรมโลกที่รวดเร็วขึ้นในยุคดิจิทัล สำหรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและภัยธรรมชาติจะมีความรุนแรงมากขึ้น ทำให้ความร่วมมือทางด้านนี้มีความเข้มข้นมากขึ้น เกิดข้อตกลงระหว่างประเทศเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะทวีความเข้มข้น รวมทั้งวาระการพัฒนาของโลกหลัง ค.ศ. 2015 เป็นการกำหนดทิศทางการพัฒนาที่ยั่งยืนของโลกในอีก 15 ปี ข้างหน้า

การพัฒนาการศึกษาและเพิ่มขีดศักยภาพในการผลิตบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถและมีคุณธรรม จึงเป็นสิ่งสำคัญและมีความจำเป็นต่อการพัฒนาประเทศ ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายยุทธศาสตร์ของกระทรวงศึกษาธิการ แผนกลยุทธ์ของมหาวิทยาลัยทักษิณ และเป้าหมายยุทธศาสตร์ของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เน้นการส่งเสริมและเร่งรัดการพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ให้เป็นพลังของประเทศ รวมทั้งการสร้างความตระหนักและพัฒนาการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และนวัตกรรมให้เป็นสังคมฐานความรู้วิทยาศาสตร์ พลังปัญญาเป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งที่สำคัญต่อความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจ เนื่องจากเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมหลากหลายด้าน ดังนั้นการผลิตบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์ พลังปัญญาจึงเป็นสิ่งสำคัญมากในการพัฒนาประเทศ

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

การวางแผนและปรับปรุงหลักสูตรจะคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงทางสังคม วัฒนธรรม และการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน การพัฒนาหลักสูตรเพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงจึงเป็นสิ่งจำเป็น นอกจากนี้ปัญหาที่เกิดจากการขยายตัวอย่างรวดเร็วของอุตสาหกรรมต่างๆ ก่อให้เกิดปัญหาการขาดแคลนพลังงานและทรัพยากรธรรมชาติหลายชนิด สถานการณ์ต่างๆ เหล่านี้ทำให้จำเป็นต้องส่งเสริมสนับสนุนการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเสริมสร้างทักษะและปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรมที่ถูกต้องทั้งในด้านสังคมและการใช้เทคโนโลยีที่สอดคล้องกับวิถีของสังคมไทย โดยหลักสูตรปรับปรุงนี้เน้นแผนการเรียนการสอนที่ให้ความรู้ทั้งวิชาพื้นฐาน และวิชาที่มีการบูรณาการศาสตร์ประยุกต์ต่างๆ เปิดโอกาสให้ฝึกฝนในห้องปฏิบัติการ และมีทักษะการทำงานตามสายวิชาชีพในภาคอุตสาหกรรมหรือหน่วยงานของรัฐ กระตุ้นให้นิสิตค้นคว้า และสามารถแสวงหาความรู้

ด้วยตนเอง เพื่อผลิตบุคลากรที่มีความสามารถเฉพาะทาง สามารถคิดเชิงวิเคราะห์ สังเคราะห์อย่างสร้างสรรค์และแก้ปัญหาเชิงบูรณาการความรู้และเทคโนโลยีได้ เป็นบุคคลที่มีคุณธรรม จริยธรรมและมีศักยภาพในการพัฒนาตนเองได้อย่างเหมาะสมกับวิถีชีวิตของสังคมไทย

12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

ผลกระทบจากสถานการณ์ภายนอก ทำให้มีความจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรในเชิงรุกให้มีศักยภาพ และสามารถปรับเปลี่ยนตามวิวัฒนาการของเทคโนโลยีทางวิทยาศาสตร์ การผลิตบุคลากรวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาฟิสิกส์ จึงต้องมีความพร้อมที่จะปฏิบัติงานได้ทันที มีความรู้ ประสบการณ์และศักยภาพในการพัฒนาตนเองให้เข้ากับลักษณะงานทั้งทางด้านวิชาการและวิชาชีพ รวมไปถึงความเข้าใจในผลกระทบของวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีต่อสังคมและต้องปฏิบัติตนอย่างมีคุณธรรมจริยธรรม

(1) พัฒนา/สร้างหลักสูตรให้ตอบสนองต่อความต้องการของประเทศด้านกำลังคนในภาครัฐและเอกชนหรือภาคอุตสาหกรรม และภาวะการณ์การเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมและภัยพิบัติทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาฟิสิกส์ และตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก รวมทั้งให้ความสำคัญในเรื่องทักษะการปฏิบัติงานและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี เน้นการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมหรือชุมชน

(2) มีการกำหนดตัวชี้วัดด้านมาตรฐานและคุณภาพการศึกษาตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554 เพื่อให้เทียบได้กับมาตรฐาน รวมทั้งจัดให้มีการประเมินคุณภาพในการจัดการศึกษาตามหลักสูตร โดยมีกรรมการประกันคุณภาพทำหน้าที่กำกับติดตาม และประเมินผลการดำเนินงาน

(3) มีการเพิ่มหรือปรับรายวิชาให้เหมาะสมอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิการศึกษาแห่งชาติและทันต่อการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

หลักสูตรนี้มุ่งเน้นการผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ ความสามารถทางด้านฟิสิกส์ มีคุณธรรม จริยธรรม และมีศักยภาพในการพัฒนาตนเองให้เข้ากับลักษณะงาน ทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ เพื่อเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศ ตามนโยบายและพันธกิจของมหาวิทยาลัยที่มุ่งสู่การพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการวิจัย และมุ่งธำรงปณิธานในการสร้างบัณฑิตที่ดีและเก่ง

13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/สาขาวิชาอื่นของมหาวิทยาลัย

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/สาขาวิชา/หลักสูตรอื่น

13.1.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

นิสิตหลักสูตรระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยทักษิณ ต้องเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 30 หน่วยกิต โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1. วิชาบังคับ	จำนวน 18 หน่วยกิต
1.1 กลุ่มการใช้ภาษา	จำนวน 9 หน่วยกิต
1.2 กลุ่มบูรณาการ	จำนวน 9 หน่วยกิต
2. วิชาเลือก	จำนวน 12 หน่วยกิต
2.1 กลุ่มวิชาบังคับเลือก	จำนวน 3 หน่วยกิต
2.2 กลุ่มวิชาเลือก	จำนวน 9 หน่วยกิต

13.1.2 หมวดวิชาเฉพาะ

วิชาพื้นฐานเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	จำนวน 28 หน่วยกิต
0202111 แคลคูลัส 1 Calculus 1	3(3-0-6)
0202112 แคลคูลัส 2 Calculus 2	3(3-0-6)
0202203 สถิติพื้นฐาน Fundamental Statistics	3(2-2-5)
0204101 เคมีพื้นฐาน 1 Fundamental Chemistry 1	3(3-0-6)
0204102 เคมีพื้นฐาน 2 Fundamental Chemistry 2	3(3-0-6)
0204191 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน 1 Fundamental Chemistry Laboratory 1	1(0-3-0)
0207101 หลักชีววิทยา 1 Principles of Biology 1	3(3-0-6)
0207191 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1	1(0-3-0)
0209101 ฟิสิกส์ 1 Physics 1	3(3-0-6)
0209102 ฟิสิกส์ 2 Physics 2	3(3-0-6)

0209191	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
	Physics Laboratory 1	
0209192	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)
	Physics Laboratory 2	

13.1.3 กลุ่มวิชาที่เรียนจากหลักสูตรอื่น

ไม่มี

13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้คณะ/สาขาวิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

วิชาพื้นฐานเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ จำนวน 8 หน่วยกิต

0209101	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	Physics 1	
0209102	ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
	Physics 2	
0209191	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
	Physics Laboratory 1	
0209192	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)

13.3 การบริหารจัดการ

13.3.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กำหนดให้อาจารย์ประจำที่สังกัดส่วนงานวิชาการและส่วนงานอื่นที่ได้รับมอบหมายจากมหาวิทยาลัยเป็นผู้สอน โดยมีรองอธิการบดีที่ได้รับมอบหมายให้กำกับดูแลด้านวิชาการเป็นผู้กำกับดูแล และฝ่ายวิชาการเป็นผู้ประสานงาน

13.3.2 หมวดวิชาเฉพาะและวิชาพื้นฐาน รับผิดชอบโดยคณะวิทยาศาสตร์ ที่ดำเนินให้เป็นไปตามแผนการเรียน

14. ความร่วมมือทางวิชาการกับหน่วยงานอื่น

หน่วยงาน	โครงการ/กิจกรรม
1. บริษัท เกรท โกลฟ (ไทยแลนด์) จำกัด จังหวัดภูเก็ต	ฐานการเรียนรู้กระบวนการผลิตถุงมือ ที่ใช้ทางการแพทย์และการทำ โครงการวิจัยทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับ ภาคอุตสาหกรรม
2. ศูนย์อุดมศึกษาภาคใต้ฝั่งตะวันตกและฝั่งตะวันออก กรมอุดมศึกษา	ฐานการเรียนรู้และการทำโครงการวิจัย ทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับระบบโลกและ พิบัติภัย
3. ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ ศูนย์เทคโนโลยี อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ และศูนย์นา โนเทคโนโลยีแห่งชาติ ภายใต้สำนักงานพัฒนา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)	ฐานการเรียนรู้และการทำโครงการวิจัย ทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับทางวัสดุศาสตร์ ฟิสิกส์เชิงแสงและอิเล็กทรอนิกส์
4. ศูนย์บริการวิชาการที่ 9 (นครศรีธรรมราช) กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน	ฐานการเรียนรู้และการทำโครงการวิจัย ทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องพลังงานทดแทน
5. สาขาวิชาฟิสิกส์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา	ฐานการเรียนรู้เครื่องมือวิจัยและการทำ โครงการวิจัยทางฟิสิกส์ทางด้านวัสดุ เก็บพลังงานขั้นสูงและเทคโนโลยีวัสดุ
6. สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) จังหวัดนครราชสีมา	ฐานการเรียนรู้การใช้เครื่องมือวิจัยและ การนำแสงซินโครตรอนไปใช้สำหรับ งานวิจัยด้านต่าง ๆ
7. หอดูดาวเฉลิมพระเกียรติ 7 รอบ พระชนมพรรษา สงขลา	ฐานการเรียนรู้และการทำ โครงการวิจัยทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องดาราศาสตร์
8. ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 11	ฐานการเรียนรู้และการทำ โครงการวิจัยทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับ รังสี

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

ปัญญา จริยธรรม นำการพัฒนาด้วยศาสตร์ฟิสิกส์ เพื่อธรรมชาติและสังคม

1.2 ความสำคัญ

วิชาฟิสิกส์ เป็นวิทยาศาสตร์พื้นฐานแขนงหนึ่ง ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงปริมาณทางกายภาพต่างๆ ในธรรมชาติ ด้วยตรรกะทางเหตุและผล เพื่อทำความเข้าใจ อธิบาย และทำนายปรากฏการณ์ต่างๆ โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่ระบบอนุภาคมูลฐานที่มีขนาดเล็กมากจนกระทั่งถึงระบบขนาดใหญ่ เช่น จักรวาล นอกจากนี้ วิชาฟิสิกส์ยังเป็นพื้นฐานของศาสตร์อื่น เช่น เคมี ชีววิทยา วิศวกรรมศาสตร์ และกลุ่มสาขาวิชาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อีกทั้งเป็นวิชาที่นำไปสู่การประดิษฐ์คิดค้นเทคโนโลยีและนวัตกรรมต่างๆ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ในภาคอุตสาหกรรม จนทำให้เกิดการพัฒนาทางด้านอุตสาหกรรมต่างๆ ในโลกปัจจุบัน

ดังนั้นสาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ จึงมุ่งพัฒนาความเป็นเลิศทางวิชาการด้านฟิสิกส์และฟิสิกส์ประยุกต์ ด้วยการบูรณาการตรรกะทางด้านความคิดและหลักการกลไกธรรมชาติของแต่ละรายสาขาวิชา ให้มีความสอดคล้องกันและให้สามารถเข้าใจวิทยาศาสตร์แขนงอื่นๆ ได้ เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของสาขาวิชาฟิสิกส์ ที่มีความสามารถทางด้านที่เกี่ยวข้องกับวัสดุศาสตร์ อิเล็กทรอนิกส์ ภัยพิบัติ พลังงานทดแทน และฟิสิกส์ประยุกต์อื่นๆ โดยที่บัณฑิตต้องเต็มเปี่ยมด้วยคุณธรรม จริยธรรมควบคู่กับจรรยาบรรณทางวิชาชีพและสอดคล้องกับความต้องการของสังคมในอนาคต

1.3 วัตถุประสงค์หลักสูตร/คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

1. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถใช้หลักการทางฟิสิกส์ในการแก้ปัญหาทางธรรมชาติและสังคม
2. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติด้วยหลักการทางฟิสิกส์ หรือนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อหรือทำวิจัยในระดับที่สูงขึ้น
3. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถใช้เจตคติทางวิทยาศาสตร์ในการประพฤติปฏิบัติตนเพื่ออยู่ร่วมในสังคมได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านธรรมชาติ และพลวัตของสังคมโลกทั้งในปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคต
4. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถใช้ทักษะทางภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการจัดการและบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อการสร้างองค์ความรู้และงานนวัตกรรมทางด้านฟิสิกส์

ตารางเปรียบเทียบวัตถุประสงค์ของหลักสูตรกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่จะทำให้บรรลุ

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่จะทำให้บรรลุ วัตถุประสงค์ของหลักสูตร
1. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถใช้หลักการทางฟิสิกส์ในการแก้ปัญหาทางธรรมชาติและสังคม	ELO 1 สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ และใช้หลักการทางฟิสิกส์ในการแก้ปัญหาทางธรรมชาติและสังคมได้
2. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติด้วยหลักการทางฟิสิกส์ หรือนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อหรือทำวิจัยในระดับที่สูงขึ้น	ELO 2 สามารถนำความรู้มาอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติด้วยหลักการทางฟิสิกส์ หรือนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อหรือทำวิจัยในระดับที่สูงขึ้นได้
3. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถใช้เจตคติทางวิทยาศาสตร์ในการประพฤติปฏิบัติตนเพื่ออยู่ร่วมในสังคมได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านธรรมชาติ และพลวัตของสังคมโลกทั้งในปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคต	ELO 3 สามารถใช้เจตคติทางวิทยาศาสตร์ในการประพฤติปฏิบัติตนเพื่ออยู่ร่วมในสังคมได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ELO 4 สามารถพัฒนาตนเองให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงในปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคตทางด้านธรรมชาติ และพลวัตของสังคมโลก
4. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถใช้ทักษะทางภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และเทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดการและบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อการสร้างองค์ความรู้และงานนวัตกรรมทางด้านฟิสิกส์	ELO 5 สามารถใช้ทักษะทางภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการสื่อสารและจัดการข้อมูลเพื่องานทางด้านฟิสิกส์ และฟิสิกส์ประยุกต์ได้ ELO 6 สามารถจัดการและบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่องานนวัตกรรมทางด้านฟิสิกส์ได้

ตารางจำแนกผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (Expected Learning Outcomes : ELO) ของหลักสูตร

ผลการเรียนรู้ (Program Learning Outcome)		ผลการเรียนรู้ทั่วไป (Generic LO)	ผลการเรียนรู้เฉพาะสาขา (Specific LO)	Bloom's Taxonomy C : U, A, E AF P	TQF
PLO	Outcome Statement				
ELO 1	สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ และใช้หลักการทางฟิสิกส์ในการแก้ปัญหาทางธรรมชาติและสังคมได้		✓	C	2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3
ELO 2	สามารถนำความรู้มาอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติด้วยหลักการทางฟิสิกส์ หรือนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อหรือทำวิจัยในระดับที่สูงขึ้นได้		✓	C	2.1, 2.2, 2.3, 3.2, 3.3
ELO 3	สามารถใช้เจตคติทางวิทยาศาสตร์ในการประพฤติปฏิบัติตนเพื่ออยู่ร่วมในสังคมได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	✓		AF	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 4.1
ELO 4	สามารถพัฒนาตนเองให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงในปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคต ทางด้านธรรมชาติ และพลวัตของสังคมโลก	✓		AF	3.1, 3.2, 4.1, 4.2, 4.3
ELO 5	สามารถใช้ทักษะทางภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการสื่อสารและจัดการข้อมูลเพื่องานทางด้านฟิสิกส์ และฟิสิกส์ประยุกต์ได้	✓	✓	P	5.1, 5.2, 5.3, 5.4
ELO 6	สามารถจัดการและบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่องานนวัตกรรมทางด้านฟิสิกส์ได้		✓	P	2.1, 2.2, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3

ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา

ปีที่	รายละเอียด
1	- รู้และปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านธรรมชาติและพลวัตของสังคมโลก ทั้งในปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคตได้
2	- มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ในการประพฤติปฏิบัติตนเพื่ออยู่ร่วมในสังคมได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม - ใช้ทักษะทางภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการสื่อสารและจัดการข้อมูลเพื่องานทางด้านฟิสิกส์และฟิสิกส์ประยุกต์ได้
3	- วิเคราะห์ สังเคราะห์ และใช้หลักการทางฟิสิกส์ในการแก้ปัญหาทางธรรมชาติและสังคมได้ - อธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติด้วยหลักการทางฟิสิกส์ หรือนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อหรือทำวิจัยในระดับที่สูงขึ้นได้
4	- จัดการและบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อเข้าใจ คิดสร้างสรรค์ และพัฒนานวัตกรรมทางด้านฟิสิกส์ได้

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/ เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. มีการประเมินผลการจัดการเรียนการสอนทุกรายวิชา ทุกภาคเรียนและนำผลการประเมินมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอน	- นิสิตประเมินการเรียนการสอนผ่านระบบ - อาจารย์ผู้สอนนำผลการประเมินมาปรับปรุงการเรียนการสอน - มีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรดูแลและติดตามผลการจัดการเรียนการสอนของคณาจารย์	- ผลการประเมินความพึงพอใจจากการจัดการเรียนการสอน - มคอ.3 - 7
2. พัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปี	- สอบถามความคิดเห็นของบัณฑิตและผู้ใช้บัณฑิต - ดำเนินโครงการปรับปรุงหลักสูตรตามเกณฑ์การรับรองของ สกอ.	- ผลการเสนอความคิดเห็นของบัณฑิตและผู้ใช้บัณฑิต - รายงานการปรับปรุงหลักสูตร

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ระบบทวิภาคโดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มี

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วันเวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ภาคเรียนที่ 1 เดือนสิงหาคม – ธันวาคม

ภาคเรียนที่ 2 เดือนมกราคม – พฤษภาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

2.2.1 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสายสามัญโปรแกรมที่เน้นวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ หรือมีวุฒิเทียบเท่าที่มหาวิทยาลัยทักษิณรับรอง (อิงตาม มคอ.1) (ภาคผนวก ข)

2.2.2 มีคุณสมบัติเป็นไปตามเกณฑ์การรับนิสิตตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยทักษิณ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559 หมวดที่ 3 ข้อที่ 12 (ภาคผนวก ข)

2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

นิสิตส่วนใหญ่มาจากหลายสถาบันมีพื้นฐานแตกต่างกัน ซึ่งจะทำให้มีผลกระทบต่อการเรียนในรายวิชาของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ นอกจากนี้ นิสิตอาจมีปัญหากการปรับตัวเนื่องจากกระบบการเรียนในระดับมัธยมศึกษาและระดับอุดมศึกษามีความแตกต่างกัน

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

จัดให้มีการสอนเสริมเพื่อปรับพื้นฐานรายวิชาทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และมีระบบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อให้คำแนะนำแก่นิสิต

2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ระดับชั้นปี	จำนวนนิสิตในแต่ละปีการศึกษา				
	2565	2566	2567	2568	2569
ชั้นปีที่ 1	30	30	30	30	30
ชั้นปีที่ 2	-	30	30	30	30
ชั้นปีที่ 3	-	-	30	30	30
ชั้นปีที่ 4				30	30
รวม	30	60	90	120	120
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	30	30

2.6 งบประมาณตามแผน

ใช้งบประมาณเงินรายได้และรายจ่ายของมหาวิทยาลัยทักษิณ ตามรายละเอียดดังนี้

2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย : บาท)

รายรับ	ปีงบประมาณ				
	2565	2566	2567	2568	2569
ค่าลงทะเบียน (แบบเหมาจ่าย * จำนวนนิสิต) * 2 ภาคเรียน	750,000	1,500,000	2,250,000	3,000,000	3,000,000
รวมรายรับ	750,000	1,500,000	2,250,000	3,000,000	3,000,000

ค่าธรรมเนียมการศึกษาเหมาจ่ายภาคเรียนละ 12,500 บาท ตลอดหลักสูตร 100,000 บาท

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

รายจ่าย	ปีงบประมาณ				
	2565	2566	2567	2568	2569
1. งบบุคลากร (เงินเดือน, ค่าจ้างประจำ, ค่าจ้างชั่วคราว, อุดหนุนค่าใช้จ่ายบุคลากร)	920,750	957,580	995,883	1,035,718	1,077,147
2. งบดำเนินการ (ค่าตอบแทนใช้สอยและวัสดุ)	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000
3. งบลงทุน (ครุภัณฑ์)	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
4. งบเงินอุดหนุน (โครงการต่าง ๆ ของหลักสูตร)	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000

รายจ่าย	ปีงบประมาณ				
	2565	2566	2567	2568	2569
รวมทั้งสิ้น	1,420,750	1,457,580	1,495,883	1,535,718	1,577,147
จำนวนนิสิต	30	60	90	120	120

ประมาณค่าธรรมเนียมการศึกษาเหมาจ่ายต่อหัว (คน:ปี) 25,000 บาท

2.7 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียน

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนข้ามสถาบันอุดมศึกษา

การเทียบรายวิชา เนื้อหาของคำอธิบายรายวิชาในรายวิชาที่ขอเทียบจะต้องครอบคลุมเนื้อหาของคำอธิบายรายวิชาตามโครงสร้างที่นิสิตต้องเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 รายวิชาที่โอนต้องเป็นรายวิชาที่นิสิตเคยเรียนมาแล้วไม่เกิน 5 ปี และได้รับระดับชั้นไม่ต่ำกว่า C หรือได้รับค่าระดับชั้นไม่ต่ำกว่า 2.00 และเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยทักษิณ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559 หมวดที่ 7 ข้อ 30 ข้อ 31 ข้อ 32 ข้อ 33 และข้อ 34 (ภาคผนวก ข)

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ เป็นหลักสูตร 4 ปี

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 138 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

ข. หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 102 หน่วยกิต

วิชาพื้นฐานเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 28 หน่วยกิต

วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 65 หน่วยกิต

วิชาบังคับ 44 หน่วยกิต

วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต

วิชาประสบการณ์เชิงปฏิบัติ 9 หน่วยกิต

ค. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

3.1.3 รายวิชาในหลักสูตร

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		ไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
วิชาบังคับ			18	หน่วยกิต
กลุ่มการใช้ภาษา			9	หน่วยกิต
0000111	ภาษาไทยสำหรับอุดมศึกษา Thai for Higher Education			3(3-0-6)
0000121	ภาษาอังกฤษพื้นฐานในชีวิตประจำวัน Basic English in Daily Life			3(3-0-6)
0000122	การอ่านและเขียนภาษาอังกฤษพื้นฐาน Read and Write in Basic English			3(3-0-6)
กลุ่มบูรณาการ			9	หน่วยกิต
0000161	คุณภาพชีวิต Quality of Life			3(3-0-6)
0000162	สิ่งแวดล้อมกับการดำเนินชีวิต Environment and Lifestyle			3(3-0-6)
0000261	สังคมยั่งยืนและเศรษฐกิจพอเพียง Social Sustainability and Sufficiency Economy			3(3-0-6)
วิชาเลือก		ไม่น้อยกว่า	12	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเลือก			3	หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชา				
0000262	ทักษิณศึกษา Southern Thai Studies			3(2-2-5)
0000263	วิถีชุมชนท้องถิ่น Local Community Ways			3(1-6-2)
หมายเหตุ : กรณีที่เลือกเรียนรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งเป็นวิชาบังคับเลือกแล้ว สามารถเลือกรายวิชาที่เหลือเป็นวิชาเลือกได้				
กลุ่มวิชาเลือก		ไม่น้อยกว่า	9	หน่วยกิต
วิชาเลือก 9 หน่วยกิตให้เลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้				

เลือกจากรายวิชากลุ่มการใช้ภาษา

0000131	ภาษาและวัฒนธรรมพม่า Burmese Language and Culture	3(3-0-6)
0000132	ภาษาและวัฒนธรรมเวียดนาม Vietnamese Language and Culture	3(3-0-6)
0000133	ภาษาและวัฒนธรรมเกาหลี Korean Language and Culture	3(3-0-6)
0000134	ภาษาและวัฒนธรรมญี่ปุ่น Japanese Language and Culture	3(3-0-6)
0000135	ภาษาและวัฒนธรรมจีน Chinese Language and Culture	3(3-0-6)
0000136	ภาษาและวัฒนธรรมมาเลย์ Malay Language and Culture	3(3-0-6)

เลือกจากรายวิชากลุ่มบูรณาการ

0000163	วิถีอาเซียน ASEAN Ways	3(3-0-6)
0000164	หลักปรัชญาและศาสนาเพื่อการพัฒนาชีวิต Philosophy and Religion Principles for Life Development	3(3-0-6)
0000165	ชมศิลป์ ดุหนัง ฟังเพลง Audio and Visual Art Appreciation	2(2-0-4)
0000166	ไฟฟ้ากับชีวิต Electricity and Life	3(2-2-5)
0000167	อาหารเพื่อชีวิตและความงาม Food for Life and Beauty	3(3-0-6)
0000168	การอ่านเพื่อชีวิต Reading for Life	2(2-0-4)
0000169	กีฬาและนันทนาการเพื่อสุขภาพ Sports and Recreation for Health	2(1-2-3)
0000262	ทักษิณศึกษา Southern Thai Studies	3(2-2-5)

0000263	วิถีชุมชนท้องถิ่น Local Community Ways	3(1-6-2)
0000264	เศรษฐศาสตร์และการจัดการ Economics and Management	2(2-0-4)
0000265	ความมั่นคงทางอาหาร และพลังงาน กับการพัฒนาคุณภาพชีวิต Food and Energy Security for Quality of Life	2(2-0-4)
0000266	เศรษฐกิจสร้างสรรค์ Creative Economy	3(2-2-5)
0000267	ทัศนศิลป์และสัງคีตวิจักษ์ Visual Art and Music Appreciation	2(2-0-4)
0000268	การเมืองการปกครองไทย Thai Politics and Governance	3(3-0-6)
0000271	การศึกษาเพื่อสร้างความเป็นพลเมือง Civic Education	3(2-2-5)
0000281	ทัศนศึกษาเพื่อการเรียนรู้ภาษาและวัฒนธรรม Visual Education to Learn Languages and Cultures	3(2-2-5)
0000282	เทคนิคการตกแต่งภาพและการตัดต่อวิดีโอ Technique for Photo Retouching and Video Editing	3(2-2-5)
0000283	เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ Digital Technology for Learning	3(2-2-5)
0000284	ปัญญาประดิษฐ์และอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่ง Artificial Intelligence and Internet of Things	3(2-2-5)

ข. หมวดวิชาเฉพาะ		ไม่น้อยกว่า	102	หน่วยกิต
วิชาพื้นฐานเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์			28	หน่วยกิต
0202111	แคลคูลัส 1 Calculus 1			3(3-0-6)
0202112	แคลคูลัส 2 Calculus 2			3(3-0-6)
0202203	สถิติพื้นฐาน Fundamental Statistics			3(2-2-5)

0204101	เคมีพื้นฐาน 1 Fundamental Chemistry 1	3(3-0-6)
0204102	เคมีพื้นฐาน 2 Fundamental Chemistry 2	3(3-0-6)
0204191	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน 1 Fundamental Chemistry Laboratory 1	1(0-3-0)
0207101	หลักชีววิทยา 1 Principles of Biology 1	3(3-0-6)
0207191	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1	1(0-3-0)
0209101	ฟิสิกส์ 1 Physics 1	3(3-0-6)
0209102	ฟิสิกส์ 2 Physics 2	3(3-0-6)
0209191	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Physics Laboratory 1	1(0-3-0)
0209192	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 Physics Laboratory 2	1(0-3-0)
วิชาเอก		ไม่น้อยกว่า 65 หน่วยกิต
วิชาบังคับ		44 หน่วยกิต
0209201	ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 1 Mathematical Physics 1	3(3-0-6)
0209202	ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 2 Mathematical Physics 2	3(3-0-6)
0209211	กลศาสตร์ 1 Mechanics 1	3(3-0-6)
0209212	กลศาสตร์ 2 Mechanics 2	3(3-0-6)
0209221	อุณหพลศาสตร์ Thermodynamics	3(3-0-6)
0209231	การสั่นและคลื่น Vibrations and Waves	3(3-0-6)

0209331	แม่เหล็กไฟฟ้า 1 Electromagnetism 1	3(3-0-6)
0209332	แม่เหล็กไฟฟ้า 2 Electromagnetism 2	3(3-0-6)
0209341	อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น Fundamental Electronics	3(2-3-4)
0209342	ทักษะเชิงช่างและหลักการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ Workshop Skills and Scientific Instrumentation	3(1-6-2)
0209351	ฟิสิกส์แผนใหม่ Modern Physics	3(3-0-6)
0209352	กลศาสตร์ควอนตัม Quantum Mechanics	3(3-0-6)
0209391	ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นกลาง Intermediated Physics Laboratory)	2(0-6-0)
0209392	ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นสูง Advanced Physics Laboratory	2(0-6-0)
0209393	สัมมนาทางฟิสิกส์ Seminar in Physics	1(0-3-0)
0209421	ฟิสิกส์เชิงสถิติ Statistical Physics	3(3-0-6)

วิชาเลือก

ไม่น้อยกว่า

21

หน่วยกิต

กลุ่มวิชาวัสดุศาสตร์

0209361	ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 1 Solid State Physics 1	3(3-0-6)
0209362	ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 2 Solid State Physics 2	3(3-0-6)
0209363	ฟิสิกส์วัสดุ Materials Physics	3(3-0-6)
0209364	วัสดุนาโน Nanomaterials	3(3-0-6)
0209365	เทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำ Semiconductor Technology	3(3-0-6)

0209461	วัสดุนาโนแม่เหล็กและการประยุกต์ Magnetic Nanomaterials and Applications	3(3-0-6)
0209462	ผลึกวิทยารังสีเอกซ์ X-ray Crystallography	3(3-0-6)
0209463	การหาลักษณะเฉพาะของวัสดุขั้นสูง Advanced Materials Characterization	3(3-0-6)
กลุ่มวิชาฟิสิกส์เชิงแสงและอิเล็กทรอนิกส์		
0209301	ฟิสิกส์เชิงคำนวณ Computational Physics	3(2-3-4)
0209333	ทัศนศาสตร์ Optics	3(3-0-6)
0209334	ฟิสิกส์เลเซอร์ Laser Physics	3(3-0-6)
0209343	ดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์ Digital Electronics	3(2-3-4)
0209344	ไมโครคอนโทรลเลอร์และการประยุกต์ Microcontroller and Applications	3(2-3-4)
0209431	ทัศนศาสตร์ของฟิล์มบาง Thin film optics)	3(3-0-6)
0209441	อิเล็กทรอนิกส์สำหรับอุตสาหกรรม Electronics for Industry	3(2-3-4)
1001437	การลากจูงด้วยไฟฟ้าและเทคโนโลยีขบวนรถไฟ Electric Traction and Rollingstock Technology	3(3-0-6)
กลุ่มวิชาฟิสิกส์ของระบบโลกและพลังงาน		
0209371	ธรณีฟิสิกส์เบื้องต้น Introductory Geophysics	3(3-0-6)
0209372	อุตุนิยมวิทยาเบื้องต้น Introductory Meteorology	3(3-0-6)
0209373	ดาราศาสตร์พื้นฐาน Fundamental Astronomy	3(3-0-6)
0209374	อุทกวิทยา Hydrology	3(3-0-6)

0209381	เทคโนโลยีพลังงานลม Wind Energy Technology	3(2-3-4)
0209382	พลังงานรังสีอาทิตย์และกระบวนการทางความร้อน Solar Energy and Thermal Processes	3(3-0-6)
0209383	เซลล์สุริยะและการประยุกต์ Solar Cells and Applications	3(3-0-6)
0209384	พลังงานชีวมวลและเชื้อเพลิงชีวภาพ Biomass Energy and Bio-Fuel	3(2-3-4)
0209385	พลังงานปิโตรเลียม Petroleum Energy	3(3-0-6)
0209386	กระบวนการพลาสมา Plasma Processes	3(3-0-6)
0209471	ฟิสิกส์สิ่งแวดล้อม Environmental Physics	3(3-0-6)
0209472	ภัยพิบัติทางธรรมชาติ Natural Disasters	3(2-3-4)
0209481	พลังงานนิวเคลียร์ Nuclear Energy	3(3-0-6)
0209482	เทคโนโลยีสุญญากาศและการประยุกต์ Vacuum Technology and Application	3(2-3-4)
วิชาประสบการณ์เชิงปฏิบัติ		9 หน่วยกิต
0209491	โครงการวิจัยทางฟิสิกส์ Research Project in Physics	3(0-9-0)
และเลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้จำนวน 6 หน่วยกิต โดยมีการประเมินผลเป็น สัญลักษณ์ ดังนี้		
G หมายถึง ระดับดี		
S หมายถึง ระดับเป็นที่พอใจ		
U หมายถึง ระดับไม่เป็นที่พอใจ		
0209492	ฝึกประสบการณ์วิชาชีพฟิสิกส์ Professional Experience in Physics	6(0-18-0)
หรือ		
0209493	สหกิจศึกษา Cooperative Education	6(0-18-0)

ค. หมวดวิชาเลือกเสรี

ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

กำหนดให้เลือกเรียนรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยทักษิณหรือเลือกเรียนวิชาในสถาบันอุดมศึกษาอื่น โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะที่หลักสูตรสังกัด ทั้งนี้รายวิชาดังกล่าวต้องเป็นรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนในระยะเวลาไม่เกิน 4 ปี นับถึงวันที่ขอโอน

ความหมายของรหัสวิชา

เลขรหัสประจำรายวิชาที่ใช้ในหลักสูตร ประกอบด้วยเลข 7 หลัก มีความหมายดังนี้

เลขรหัสสองหลักแรก	หมายถึง	เลขรหัสคณะ
เลข 02	หมายถึง	คณะวิทยาศาสตร์
เลขรหัสหลักที่สามและสี่	หมายถึง	เลขรหัสสาขาวิชา
เลข 09	หมายถึง	สาขาวิชาฟิสิกส์
เลขรหัสหลักที่ห้า	หมายถึง	ชั้นปีที่เปิดสอน
เลข 1	หมายถึง	ชั้นปีที่ 1
เลข 2	หมายถึง	ชั้นปีที่ 2
เลข 3	หมายถึง	ชั้นปีที่ 3
เลข 4	หมายถึง	ชั้นปีที่ 4
เลขรหัสหลักที่หก	หมายถึง	หมวดวิชาหรือกลุ่มวิชา
เลข 0	หมายถึง	กลุ่มวิชาฟิสิกส์พื้นฐานและฟิสิกส์เชิงคำนวณ
เลข 1	หมายถึง	กลุ่มวิชากลศาสตร์
เลข 2	หมายถึง	กลุ่มวิชาอุณหพลศาสตร์และฟิสิกส์เชิงสถิติ
เลข 3	หมายถึง	กลุ่มวิชาคลื่นและแม่เหล็กไฟฟ้า
เลข 4	หมายถึง	กลุ่มวิชาอิเล็กทรอนิกส์ และเครื่องมือวัด
เลข 5	หมายถึง	กลุ่มวิชาฟิสิกส์แผนใหม่ และทฤษฎีควอนตัม
เลข 6	หมายถึง	กลุ่มวิชาฟิสิกส์ของสถานะของแข็งและวัสดุศาสตร์
เลข 7	หมายถึง	กลุ่มวิชาฟิสิกส์ของระบบโลกและพิบัติภัย
เลข 8	หมายถึง	กลุ่มวิชาพลังงานทดแทนและฟิสิกส์พลังงานสูง
เลข 9	หมายถึง	กลุ่มวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ สัมมนา และโครงการฟิสิกส์
เลขรหัสหลักสุดท้าย	หมายถึง	ลำดับรายวิชาในแต่ละหมวดวิชาหรือกลุ่มวิชา

3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์					
หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 138 หน่วยกิต					
ชั้นปีที่ 1	ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต	ชั้นปีที่ 1	ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	9		หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	10
	วิชากลุ่มการใช้ภาษา	6		วิชากลุ่มการใช้ภาษา	3
0000111	ภาษาไทยสำหรับอุดมศึกษา	3(3-0-6)	0000122	การอ่านและเขียนภาษาอังกฤษ	3(3-0-6)
0000121	ภาษาอังกฤษพื้นฐานใน	3(3-0-6)		พื้นฐาน	
	ชีวิตประจำวัน			วิชากลุ่มบูรณาการ	3
	วิชากลุ่มบูรณาการ	3	0000162	สิ่งแวดล้อมกับการดำเนินชีวิต	3(3-0-6)
0000161	คุณภาพชีวิต	3(3-0-6)		วิชาเลือก	4
	หมวดวิชาเฉพาะ	11	00001xx	(เลือกจากกลุ่มรายวิชาเลือก)	2(x-x-x)
	วิชาพื้นฐานเฉพาะด้านฯ	11	00001xx	(เลือกจากกลุ่มรายวิชาเลือก)	2(x-x-x)
0202111	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)		หมวดวิชาเฉพาะ	10
0204101	เคมีพื้นฐาน 1	3(3-0-6)		วิชาพื้นฐานเฉพาะด้านฯ	10
0204191	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน 1	1(0-3-0)	0202112	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
0209101	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)	0204102	เคมีพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
0209191	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)	0209102	ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
			0209192	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)
	รวมหน่วยกิต	20		รวมหน่วยกิต	20

ชั้นปีที่ 2	ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต	ชั้นปีที่ 2	ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	8		หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
	วิชาบังคับเลือก	3		วิชากลุ่มบูรณาการ	3
	(เลือกจากรายวิชา)		0000261	สังคมยั่งยืนและเศรษฐกิจพอเพียง	3(3-0-6)
0000262	ทักษะนักศึกษา	3(2-2-5)		หมวดวิชาเฉพาะ	17
0000263	วิถีมุขมณฑลถิ่น	3(1-6-2)		วิชาเอกบังคับ	17
	วิชาเลือก	5	0209202	ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 2	3(3-0-6)
00002xx	(เลือกจากกลุ่มรายวิชาเลือก)	3(x-x-x)	0209212	กลศาสตร์ 2	3(3-0-6)
00002xx	(เลือกจากกลุ่มรายวิชาเลือก)	2(x-x-x)	0209221	อุณหพลศาสตร์	3(3-0-6)
	หมวดวิชาเฉพาะ	13	0209231	การสั่นและคลื่น	3(3-0-6)
	วิชาพื้นฐานเฉพาะด้านฯ	7	0209351	ฟิสิกส์แผนใหม่	3(3-0-6)
0207101	หลักชีววิทยา 1	3(3-0-6)	0209391	ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นกลาง	2(0-6-0)
0207191	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)			
0202203	สถิติพื้นฐาน	3(2-2-5)			
	วิชาเอกบังคับ	6			
0209201	ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 1	3(3-0-6)			
0209211	กลศาสตร์ 1	3(3-0-6)			
	รวมหน่วยกิต	21		รวมหน่วยกิต	20

ชั้นปีที่ 3	ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
	หมวดวิชาเฉพาะ	18
	วิชาเอกบังคับ	12
0209331	แม่เหล็กไฟฟ้า 1	3(3-0-6)
0209341	อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	3(2-3-4)
0209352	กลศาสตร์ควอนตัม	3(3-0-6)
0209342	ทักษะเชิงช่างและหลักการ เครื่องมือวิทยาศาสตร์	3(1-6-2)
	วิชาเอกเลือก	6
0209xxx		3(x-x-x)
0209xxx		3(x-x-x)
รวมหน่วยกิต		18

ชั้นปีที่ 3	ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
	หมวดวิชาเฉพาะ	15
	วิชาเอกบังคับ	6
0209332	แม่เหล็กไฟฟ้า 2	3(3-0-6)
0209392	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง	2(0-6-0)
0209393	สัมมนาทางฟิสิกส์	1(0-3-0)
	วิชาเอกเลือก	9
0209xxx		3(x-x-x)
0209xxx		3(x-x-x)
0209xxx		3(x-x-x)
	หมวดวิชาเลือกเสรี	3
xxxxxxx		3(x-x-x)
รวมหน่วยกิต		18

ชั้นปีที่ 4	ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
	หมวดวิชาเฉพาะ	12
	วิชาเอกบังคับ	3
0209421	ฟิสิกส์เชิงสถิติ	3(3-0-6)
	วิชาเอกเลือก	6
0209xxx		3(x-x-x)
0209xxx		3(x-x-x)
	วิชาประสบการณ์เชิงปฏิบัติ	3
0209491	โครงงานวิจัยทางฟิสิกส์	3(0-9-0)
	หมวดวิชาเลือกเสรี	3
xxxxxxx		3(x-x-x)
รวมหน่วยกิต		15

ชั้นปีที่ 4	ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
	หมวดวิชาเฉพาะ	6
	วิชาประสบการณ์เชิงปฏิบัติ	6
0209492	ฝึกประสบการณ์วิชาชีพฟิสิกส์ หรือ	6(0-18-0)
0209493	สหกิจศึกษา	6(0-18-0)
รวมหน่วยกิต		6

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

0000111 ภาษาไทยสำหรับอุดมศึกษา 3(3-0-6)

Thai for Higher Education

การใช้ภาษาไทยเพื่อการศึกษาในระดับอุดมศึกษา ฟังบรรยายทางวิชาการ จับใจความสรุปความ และนำเสนอด้วยการพูดหรือเขียน ศึกษาค้นคว้าความรู้จากการอ่านสื่อสิ่งพิมพ์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ วิเคราะห์ สังเคราะห์ นำเสนอด้วยการพูดและการเขียนโดยคำนึงถึงคุณธรรม จริยธรรม และมารยาทในการสื่อสาร

Thai language used in studying at higher education level, listening to academic lectures, grasping main ideas, summary, oral and written presentations; a search for knowledge from reading publications and electronic media; analysis and synthesis of the knowledge acquired from the search with oral or written presentation in line with ethics and codes of conduct in communications

0000121 ภาษาอังกฤษพื้นฐานในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)
Basic English in Daily Life

ฟัง พูด อ่าน และเขียนภาษาอังกฤษในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยเน้นการฟัง พูด เพื่อการสื่อสาร

Listening, speaking, reading and writing skills in English in different situations with an emphasis on listening and speaking communication skills

0000122 การอ่านและเขียนภาษาอังกฤษพื้นฐาน 3(3-0-6)
Read and Write in Basic English

หลักการ กลวิธีการอ่านและเขียนภาษาอังกฤษ ฝึกอ่านและเขียนประโยคและข้อความสั้น ๆ เพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน

Principles and strategies of reading and writing basic English with a hand-on practice in reading and writing sentences and short passages for communication in daily life

0000131 ภาษาและวัฒนธรรมพม่า 3(3-0-6)
Burmese Language and Culture

คำศัพท์ ระบบเสียง และระบบไวยากรณ์ภาษาพม่าเบื้องต้นที่ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยฝึกการฟังและการพูดในบริบทสังคมวัฒนธรรมพม่า

A study of basic Burmese vocabulary, sound and grammar systems used primarily in everyday life practicing listening and speaking within the Burmese social and cultural context

0000132 ภาษาและวัฒนธรรมเวียดนาม 3(3-0-6)
Vietnamese Language and Culture

คำศัพท์ ระบบเสียง และระบบไวยากรณ์ภาษาเวียดนามเบื้องต้นที่ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยฝึกการฟัง และการพูดในบริบทสังคมวัฒนธรรมเวียดนาม

A study of basic Vietnamese vocabulary, sound and grammar systems used primarily in everyday life practicing listening and speaking within the Vietnamese social and cultural context

0000133 ภาษาและวัฒนธรรมเกาหลี 3(3-0-6)

Korean Language and Culture

คำศัพท์ ระบบเสียง และระบบไวยากรณ์ภาษาเกาหลีเบื้องต้นในชีวิตประจำวัน โดยฝึกฟังและพูดในบริบทสังคมวัฒนธรรมเกาหลี

A study of basic Korean vocabulary, sound and grammar systems used primarily in everyday life practicing listening and speaking within the Korean social and cultural context

0000134 ภาษาและวัฒนธรรมญี่ปุ่น 3(3-0-6)

Japanese Language and Culture

คำศัพท์ ระบบเสียง และระบบไวยากรณ์ภาษาญี่ปุ่นเบื้องต้นในชีวิตประจำวัน โดยฝึกฟังและพูดในบริบทสังคมวัฒนธรรมญี่ปุ่น

A study of basic Japanese vocabulary, sound and grammar systems used primarily in everyday life practicing listening and speaking within the Japanese social and cultural context

0000135 ภาษาและวัฒนธรรมจีน 3(3-0-6)

Chinese Language and Culture

คำศัพท์ ระบบเสียง และระบบไวยากรณ์ภาษาจีนเบื้องต้นที่ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยฝึกการฟัง และการพูดในบริบทสังคมวัฒนธรรมจีน

A study of basic Chinese vocabulary, sound and grammar systems used primarily in everyday life practicing listening and speaking within the Chinese social and cultural context

0000136 ภาษาและวัฒนธรรมมลายู 3(3-0-6)

Malay Language and Culture

ความรู้และทักษะการใช้ภาษามลายูเพื่อการสื่อสารเบื้องต้น การเรียนรู้ประเพณี ศิลปะ โลกทัศน์ วิถีชีวิตและภูมิหลังของชาวมลายู

Knowledge and skills in the use of Malay for basic communication, learning about custom, arts, worldviews, lifestyles and backgrounds of the Malays

0000161 **คุณภาพชีวิต** 3(3-0-6)

Quality of Life

ความรู้พื้นฐานและดัชนีชี้วัดเกี่ยวกับคุณภาพชีวิตด้านร่างกาย จิตใจ เศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม นโยบายรัฐ สวัสดิการของรัฐและเทคโนโลยีสารสนเทศที่ส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต

Fundamental knowledge and indicators of quality of life in the physical, psychological, economic and social dimensions as well as the government's policy and state welfares and information technology that have impacts on development of the quality of life

0000162 **สิ่งแวดล้อมกับการดำเนินชีวิต** 3(3-0-6)

Environment and Lifestyle

ปัญหา ผลกระทบการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม นิเวศวิทยา และภัยพิบัติ จิตสำนึกและจริยธรรมทางสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ความรู้และเทคโนโลยีสารสนเทศในการรักษาคุณภาพของสิ่งแวดล้อม และใช้นวัตกรรมเพื่อการแก้ปัญหา

Problems, impacts of changes in natural resources, environment and ecology as well as disaster, awareness and ethical concerns of environment; applying knowledge and information technology in keeping the equilibrium of the environment and innovative solutions of the problems

0000163 **วิถีอาเซียน** 3(3-0-6)

ASEAN Ways

ภูมิรัฐศาสตร์ ชาติพันธุ์สัมพันธ์ ความเป็นมา อัตลักษณ์ความหลากหลาย มรดกทางธรรมชาติและวัฒนธรรม วิถีประชาคม เศรษฐกิจประชาชาติ บุคคลสำคัญ ปฏิสัมพันธ์กับโลกภายนอก สถานการณ์ปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคตของอาเซียน

Geopolitics, ethnic relations, backgrounds, diverse identities, natural and cultural heritage, community ways, national economy, dignitaries, interactions with the outside world, current situations and future prospects of the ASEAN

0000164 **หลักปรัชญาและศาสนาเพื่อการพัฒนาชีวิต** 3(3-0-6)
Philosophy and Religion Principles for Life
Development

วิเคราะห์หลักปรัชญาและศาสนาต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาตนเองและสังคม ด้วยการเรียนรู้เข้าใจมีความคิดเป็นเหตุเป็นผล ตามทฤษฎีสำคัญทางปรัชญา เกณฑ์ตัดสินทางจริยธรรม คำสอนสำคัญทางศาสนา มนุษย์กับโลก มนุษย์กับมนุษย์และคุณค่าต่าง ๆ ในชีวิตมนุษย์

Analysis of various philosophy and religious principles in order to guide the development of persons and society by learning, understanding and thinking rationally in accordance with the philosophical theory, ethical criteria, religious teachings, man and the world, relationship between man and man including the values in human life

0000165 **ชมศิลป์ ดุหนัง ฟังเพลง** 2(2-0-4)
Audio and Visual Art Appreciation

สร้างเสริมรสนิยมในการเข้าถึงงานทัศนศิลป์ ดนตรี และภาพยนตร์อย่างรู้เท่าทัน ตระหนักในคุณค่า สามารถวิเคราะห์ วิจารณ์ในฐานะผู้บริโภคหรือผู้สนับสนุนที่มีคุณภาพ

Promoting sense of taste for meaningful appreciation of visual art, music, movies; recognizing the values of the art genres to enable learners in analyzing and making critics as quality consumers or advocates

0000166 **ไฟฟ้ากับชีวิต** 3(2-2-5)
Electricity and Life

การใช้ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน ความต้องการใช้ไฟฟ้าในประเทศ ผลกระทบของการผลิตไฟฟ้าต่อสิ่งแวดล้อม โครงสร้างค่าไฟฟ้า รูปแบบการผลิตไฟฟ้า และการคำนวณค่าไฟฟ้าในบ้านเรือน การประหยัดไฟฟ้าในระบบแสงสว่าง ระบบปรับอากาศ และเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ ความปลอดภัยของการใช้ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน ฝึกปฏิบัติและกรณีศึกษา

Understanding of electricity use in daily life, the demand for electricity in the country, the impact of electricity generation on the environment, electricity tariff structure; forms of electricity generation and calculation of the electrical power for household usage; electric saving in lighting and air conditioning systems, electrical appliances of various kinds including safety of using electricity in daily life; practicum and case study.

0000167 **อาหารเพื่อชีวิตและความงาม** 3(3-0-6)

Food for Life and Beauty

อาหารและคุณค่าทางโภชนาการ ความต้องการอาหารของร่างกาย คุณภาพชีวิตกับการรับประทานอาหาร อาหารเพื่อสุขภาพและความงาม ประเภทและบทบาทของอาหารเพื่อสุขภาพและความงาม ชนิดและกลไกของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่มีผลต่อสุขภาพและความงาม เทคโนโลยีในการผลิตและบรรจุภัณฑ์สำหรับอาหารเพื่อสุขภาพและความงาม ฉลากอาหาร กฎหมายอาหาร และการคุ้มครองผู้บริโภค แนวโน้มของตลาดผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสุขภาพและความงามในปัจจุบัน

Food and nutritional values for body needs; quality of life and food consumption; food for health and beauty, types and roles of food for health and beauty, types and mechanisms of bioactive compounds that affect the health and beauty; technologies in production and packaging of food for health and beauty, food labeling, food laws; consumer protection; current market trends of food supplements for health and beauty

0000168 **การอ่านเพื่อชีวิต** 2(2-0-4)

Reading for Life

ฝึกอ่านจากบทความ บทประพันธ์ นวนิยาย เรื่องสั้น หรือจากสื่อสิ่งพิมพ์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ตามความสนใจ แล้วนำเสนอข้อสรุปใจความสำคัญจากสิ่งที่อ่าน และนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

Practice reading of articles, novels, short stories or articles from printed media and electronic media according to the choice of interest, present the key conclusions from the reading texts, and apply acquired knowledge for everyday life use

0000169 **กีฬาและนันทนาการเพื่อสุขภาพ** 2(1-2-3)

Sports and Recreation for Health

ความสำคัญ ความสัมพันธ์ของสุขภาพและสมรรถภาพทางกาย ทักษะและทัศนคติที่ดีในการเล่นกีฬาหรือออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ สมรรถภาพและนันทนาการ การสร้างเสริมและทดสอบสมรรถภาพทางกาย ฝึกปฏิบัติกิจกรรมกีฬานันทนาการตามความสนใจเพื่อพัฒนาความเป็นผู้มีสุขภาพดีและบุคลิกที่ดี มีน้ำใจนักกีฬา เคารพและปฏิบัติตามกฎ ระเบียบ กติกา มารยาทของผู้เล่น ผู้ดูนำไปประยุกต์ใช้กับกติกาของสังคม

Importance and the relationship of health and physical fitness, skills and attitudes in sports or exercise; fitness and recreation including enhancing the physical fitness test; sports practicing or recreational interest to develop a healthy and great personalities; sportsmanship respect according to the rules and etiquette of players applied to the rules of society

0000261 **สังคมยั่งยืนและเศรษฐกิจพอเพียง** **3(3-0-6)**

Social Sustainability and Sufficiency Economy

ปรัชญา แนวคิดการเปลี่ยนแปลงวิถีไทย วิถีโลก การอยู่ร่วมกันในสังคมพหุวัฒนธรรม เศรษฐกิจพอเพียง เศรษฐกิจชุมชน การพัฒนาอย่างยั่งยืน กฎหมายและจริยธรรมเพื่อการดำเนินชีวิต ทักษะภาวะผู้นำ ความคิดเชิงสร้างสรรค์ ความเป็นผู้ประกอบการ การประยุกต์และการปรับตัวในบริบท สังคมโลก กรณีศึกษาเศรษฐกิจชุมชนโดยใช้สังคมวิพากษ์เชิงบวก

Philosophies and concepts of change in the way of life of Thai people, global way, co-existence in a multicultural society, sufficient economy, community economy and sustainable development; legal and ethical concepts in lifestyle; leadership skills; creative thinking; entrepreneurship and adaptation in the context of a global society; case studies of the community economy using social critique positively

0000262 **ทักษิณศึกษา** **3(2-2-5)**

Southern Thai Studies

อารยธรรมไทย วัฒนธรรมภาคใต้ ประวัติศาสตร์ โบราณคดี วิถีชีวิต ประเพณี พิธีกรรม ความเชื่อ ศิลปะ หัตถกรรม การละเล่นพื้นบ้าน ภูมิปัญญาท้องถิ่น สิ่งสร้างสรรค์ในภาคใต้ และความสัมพันธ์ทางวัฒนธรรมภาคใต้กับภูมิภาคอาเซียน โดยศึกษาจากพิพิธภัณฑ์คติชนวิทยา สถาบัน ทักษิณคดีศึกษา วิทยาลัยภูมิปัญญาชุมชน และแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น

Thai civilization, Southern Thai culture, Southern Thai history, archeology, ways of life, traditions, beliefs, arts and crafts, folk play, folk wisdom, creative entities in the South and cultural relations with the ASEAN region based on the information compiled by the Folklore Museum of the Institute for Southern Thai Studies, College of Local Wisdom and local learning resources

0000263 **วิถีชุมชนท้องถิ่น** 3(1-6-2)

Local Community Ways

ชุมชนและสิทธิชุมชน เรียนรู้เชิงบูรณาการเกี่ยวกับวิถีชุมชนท้องถิ่นภาคใต้ กลไกการปรับตัวที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมของชุมชน การประยุกต์ใช้แนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงที่สอดคล้องกับบริบทเฉพาะของแต่ละชุมชน ที่นำไปสู่การพัฒนาแบบยั่งยืน

Community and community rights, integrative learning on local community in the South; adjustment mechanism in harmony with changes in the physical, biological, economic, social and cultural dimensions of the community; the application of the sufficient economy in accordance the specific context of each community which leads to sustainable development

0000264 **เศรษฐศาสตร์และการจัดการ** 2(2-0-4)

Economics and Management

ระบบเศรษฐกิจ เศรษฐศาสตร์ในการดำเนินชีวิต เศรษฐกิจพอเพียง การจัดการความเสี่ยง การจัดการเวลา การเงินและการออม การลงทุน การบัญชีครัวเรือน การจัดการบุคลิกภาพ การจัดการความหลากหลาย การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ จริยธรรมและความรับผิดชอบต่อสังคม

Economic system and economics leading a lifestyle, sufficient economy, risk management, time management, finance and savings, investment, household accounting, personality management, diversity management, application of information technology, ethics and social responsibility

0000265 **ความมั่นคงทางอาหาร และพลังงาน กับการพัฒนาคุณภาพชีวิต** 2(2-0-4)

Food and Energy Security for Quality of Life

การพัฒนาคุณภาพชีวิต ความมั่นคงทางอาหารและพลังงาน ในระดับครัวเรือน ชุมชน ความสัมพันธ์ของความมั่นคงทางอาหารและพลังงานกับการพัฒนาคุณภาพชีวิต ระบบการผลิตอาหาร และพลังงานทางเลือก การผลิตอาหารปลอดภัย การจัดการผลผลิตทางการเกษตรเพื่อเป็นอาหารและพลังงาน รายได้หลัก ลดรายจ่าย รายได้เสริม นันทนาการ และกิจกรรมเพื่อสังคม

Development of quality of life, food and energy security at the household level, community relations in food and energy security and improvement of the quality of life, food production system and alternative energy, safety food production, management of agricultural products for food and energy, core revenue, expense reduction, supplement income, recreation and social activities

0000266 **เศรษฐกิจสร้างสรรค์** 3(2-2-5)

Creative Economy

บูรณาการแนวความคิดเศรษฐกิจสร้างสรรค์กับการสร้างเอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ ความยากต่อการลอกเลียนแบบ การขายได้ราคา การผสมผสานวัฒนธรรมท้องถิ่น ความสามารถทางการตลาด จำแนกตามกลุ่มผลิตภัณฑ์ ปัจจัยในการขับเคลื่อนที่ประกอบไปด้วยเทคโนโลยี ความต้องการสินค้า การท่องเที่ยว และคุณลักษณะของผู้ประกอบการ พื้นฐานการคิดที่จะสามารถนำมาซึ่งการทำธุรกิจในเชิงสร้างสรรค์

Integrated creative concepts with creation uniqueness of product, difficulty of imitating, increasing cost values ; weaving local culture, ability of marketing classification according to products ; factors in driving technology , need of product ; tourism, and characteristics of entrepreneurs ; ability of using fundamental thinking to run creative business.

0000267 **ทัศนศิลป์และสังคีตวิจิตร** 2(2-0-4)

Visual Art and Music Appreciation

ความซาบซึ้งในความงามและคุณค่าของทัศนศิลป์กับดนตรีที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อการออกแบบและการพัฒนาคุณภาพชีวิต

The appreciation of the beauty and value of the visual arts and music that can be used to design and improve the quality of life

0000268 **การเมืองการปกครองไทย** 3(3-0-6)

Thai Politics and Governance

วิวัฒนาการระบอบการเมืองของไทยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน กระบวนการนโยบายและการวางแผน รัฐธรรมนูญ พรรคการเมืองและการเลือกตั้ง บทบาททางการเมืองขององค์กรภาครัฐ ภาคธุรกิจเอกชน ภาคประชาชน ปัญหาหลักทางการเมืองและการบริหารรัฐกิจ ตลอดจนแนวทางการปฏิรูปการเมืองของไทย

Thailand's political evolution from past to present, policy and planning process, constitution, political parties and elections, political role of government; business and public sector organizations; major problems of political and public administration, including the political reform in Thailand

0000281 ทัศนศึกษาเพื่อการเรียนรู้ภาษาและวัฒนธรรม

3(2-2-5)

Visual Education to Learn Languages and Cultures

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการท่องเที่ยว รูปแบบของการท่องเที่ยว การท่องเที่ยวทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ สถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสังคม วัฒนธรรม การใช้ภาษาประเทศ และการเดินทางท่องเที่ยวรูปแบบสะพายเป้

Basic knowledge about tourism style of tourism, tourism both domestically and internationally, tourist attractions both domestically and internationally, basic knowledge about society, culture, language usage, country and travel, backpack style

0000282 เทคนิคการตกแต่งภาพและการตัดต่อวิดีโอ

3(2-2-5)

Technique for Photo Retouching and Video Editing

หลักการสร้างภาพลายเส้น การตกแต่งภาพถ่าย การใช้เครื่องมือพื้นฐาน การตัดภาพเฉพาะส่วน การจัดวาง การปรับรูปทรง การสร้างข้อความ การใช้เทคนิคพิเศษ หลักการถ่ายวิดีโอและการตัดต่อวิดีโอ การจัดการลำดับของฉาก การจัดการองค์ประกอบของฉาก เทคนิคพิเศษในการเปลี่ยนฉาก และการใส่เทคนิคพิเศษอื่น ๆ การสร้างการเคลื่อนไหวของคลิปลวิดีโอ การทำงานกับเสียง การนำไฟล์วิดีโอออกเผยแพร่และฝึกปฏิบัติ

Principles of vector creating, bitmap retouching, how to use basic tools, images cropping, layout, shape adjustment, text creating, special techniques, principles of video recording and video editing, sequence management, timeline and key frames management, transitions, motion, effects, audio, exporting video files and practices

0000283 เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้

3(2-2-5)

Digital Technology for Learning

สมรรถนะในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล; ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการใช้งานเครื่องมือด้านดิจิทัล ทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล การเลือกแหล่งสารสนเทศเพื่อการค้นคว้า การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการสืบค้นสารสนเทศ ความเข้าใจสื่อดิจิทัล การสื่อสารยุคดิจิทัล ความมั่นคงปลอดภัยในยุคดิจิทัล กฎหมายดิจิทัล แนวปฏิบัติในสังคมดิจิทัล การใช้โปรแกรมประยุกต์เพื่อการนำเสนอสารสนเทศ จัดการเอกสาร การคำนวณ และการสร้างเว็บไซต์สำเร็จรูป

Competency in using digital technology, preliminary knowledge about the use of digital tools, digital literacy, selection of proper resources for searching, understanding about digital media, digital communication, security in digital era, digital laws, practices in digital society, the use of digital technology for searching, the use of applications for presentation, document management, calculation; and creating website

0000284 ปัญญาประดิษฐ์และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง 3(2-2-5)

Artificial Intelligence and Internet of Things

เข้าใจแนวคิดของปัญญาประดิษฐ์เบื้องต้นและอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง หลักการพัฒนาเครื่องจักรการเรียนรู้และหุ่นยนต์โต้ตอบบนสื่อสังคมออนไลน์ การประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ผลกระทบของการนำปัญญาประดิษฐ์และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งไปใช้ในการแก้ไขปัญหา ความสัมพันธ์ระหว่างอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งและการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ การฝึกปฏิบัติและกรณีศึกษา

Understand the concept of the artificial intelligence (AI) and internet of things (IoT), fundamentals of machine learning and chatbot on social media, application of an IoT impacts of used an IoT and AI for the problem-solving solutions, the relationship between IoT and cloud computing; practicum and case study

ข. หมวดวิชาเฉพาะ

0202111 แคลคูลัส 1 3(3-0-6)

Calculus 1

ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ ปริพันธ์ การประยุกต์

Limits and continuity; derivatives; integrals; applications

0202112 แคลคูลัส 2 3(3-0-6)

Calculus 2

บูรพวิชา : 0202111 แคลคูลัส 1

ลำดับและอนุกรม เวกเตอร์และเรขาคณิตวิเคราะห์สามมิติ ฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย ปริพันธ์หลายชั้น การประยุกต์

Sequences and series; vectors and analytic geometry in 3-space; functions of several variables; partial derivatives; multiple integrals; applications

0202203 สถิติพื้นฐาน 3(2-2-5)

Fundamental Statistics

สถิติพรรณนา ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงทวินาม การแจกแจงปัวซอง การแจกแจงปกติ การแจกแจงไคกำลังสอง การแจกแจงที การแจกแจงเอฟ การแจกแจงค่าตัวอย่าง การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐาน โดยใช้การทดสอบซี การทดสอบที การทดสอบเอฟ และการทดสอบไคกำลังสอง การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์ เชิงเส้นอย่างง่าย การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

Descriptive statistics; probability; random variables; binomial distribution; poisson distribution; normal distribution; chi-square distribution; t-distribution; F-distribution; sampling distribution; estimation and hypothesis testing with Z- test, t-test, F-test and chi-square test; one-way ANOVA; correlation and simple linear regression analysis; statistical software applications

0204101 เคมีพื้นฐาน 1 3(3-0-6)

Fundamental Chemistry 1

โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุ พันธะเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ ของแข็ง ของเหลว แก๊ส สารละลาย และอุณหพลศาสตร์เบื้องต้น

Atomic structure; chemical periodicity; chemical bonding; stoichiometry; solids; liquids; gases; solutions and thermodynamics

0204102 เคมีพื้นฐาน 2 3(3-0-6)

Fundamental Chemistry 2

จลนพลศาสตร์ สมดุลเคมี กรด - เบส เคมีไฟฟ้า เคมีนิวเคลียร์ เคมีสิ่งแวดล้อม เคมีอินทรีย์เบื้องต้น และสารชีวโมเลกุล

Chemical kinetics; chemical equilibrium; acid-base; electrochemistry; nuclear chemistry; environmental chemistry; principle of organic chemistry and biomolecules

0204191 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน 1 1(0-3-0)

Fundamental Chemistry Laboratory 1

ฝึกเทคนิคการใช้อุปกรณ์ ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างอะตอม ตารางธาตุ พันธะเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ ของแข็ง ของเหลว แก๊ส สารละลาย และอุณหพลศาสตร์เบื้องต้น

Practical experiment in the use of glassware and equipment; safety; experimental processes corresponding to atomic structure; chemical periodicity; chemical bonding; stoichiometry; solids; liquids; gases; solutions; thermodynamics

0207101 หลักชีววิทยา 1 3(3-0-6)

Principles of Biology 1

เคมีพื้นฐานและกระบวนการกำเนิดสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ กระบวนการเมแทบอลิซึม การสังเคราะห์ด้วยแสง การหายใจระดับเซลล์ วัฏจักรของเซลล์และการแบ่งเซลล์ หลักการ

ถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการ พฤติกรรมและนิเวศวิทยา การจัดหมวดหมู่และความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

Chemical basis and origin process of life; cell structure and function; metabolism; photosynthesis; cellular respiration; cell cycle and cell division; principles of inheritance, evolution, behavior and ecology; classification and biodiversity

0207191 ปฏิบัติการชีววิทยา 1

1(0-3-0)

Biology Laboratory 1

ปฏิบัติการในเรื่องกล้องจุลทรรศน์ การตัดเนื้อเยื่อพืชด้วยมือและการทำนิกเปียก โครงสร้างเซลล์ การแยกรงควัตถุสังเคราะห์ด้วยแสง การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมและกลไกวิวัฒนาการ แบคทีเรีย โปรโตซัว สาหร่ายและรา พืชกลุ่มไบรโอไฟต์และเทรคีโอไฟต์ สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง สัตว์กลุ่มโปรโตสโตมและดิเวเทอโรสโตม การศึกษาระบบนิเวศระบบน้ำ

Laboratory experiments in microscope, free hand section and wet mounting, structure of cells, chromatography of photosynthetic pigments, mitosis, genetic inheritance and evolutionary mechanism, bacteria, protozoa, algae and fungi, bryophyte and tracheophytes, invertebrates, protostome and deuterostome, aquatic ecology study

0209101 ฟิสิกส์ 1

3(3-0-6)

Physics 1

เวกเตอร์ แรงและการเคลื่อนที่ โมเมนตัมและการชน งานและพลังงาน กลศาสตร์ของระบบอนุภาควัตถุแข็งเกร็ง สมบัติของสสาร กลศาสตร์ของไหล ความร้อนและอุณหพลศาสตร์ คลื่นและเสียง แสง และทัศนูปกรณ์

Vector; force and motion; momentum and collisions; work and energy; mechanics of particles and rigid bodies; oscillatory motion; properties of matter; fluid mechanics; heat and thermodynamics; waves and sound; light and optics

0209102 ฟิสิกส์ 2

3(3-0-6)

Physics 2

บูรพวิชา : 0209101 ฟิสิกส์ 1 และ 0209191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1

ไฟฟ้าสถิต ประจุไฟฟ้าและสนามไฟฟ้า วงจรไฟฟ้ากระแสตรง สนามแม่เหล็ก การเหนี่ยวนำ วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ โครงสร้างของอะตอม กัมมันตรังสี และนิวเคลียส และกลศาสตร์ควอนตัมเบื้องต้น

Electrostatics; electric charge and electric field; direct current circuits; magnetic field; induction; alternating current circuits; electromagnetic waves; special relativity theory; atomic structure; radioactive and nucleus; and introductory of quantum mechanics

0209191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-3-0)
Physics Laboratory 1
ปฏิบัติการพื้นฐานทางด้านกลศาสตร์ สมบัติของสสาร กลศาสตร์ของไหล ความร้อน และแสง
Basic laboratory of mechanics, properties of matter, fluid mechanics, heat and light

0209192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1(0-3-0)
Physics Laboratory 2
บูรพวิชา : 0209101 ฟิสิกส์ 1 และ 0209191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1
ปฏิบัติการพื้นฐานทางด้านไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก สเปกตรัมของอะตอม และกัมมันตรังสี
Basic laboratory of electric, magnetic field, spectrum of atom and radioactive

0209201 ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 1 3(3-0-6)
Mathematical Physics 1
บูรพวิชา : 0202112 แคลคูลัส 2
พีชคณิตของเวกเตอร์ สนามสเกลาร์และสนามเวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้น ตามผิว และตามปริมาตร ตัวดำเนินการเกรเดียนต์ ไดเวอร์เจนซ์ และเคิร์ล ทฤษฎีของเกาส์ สโตกและกรีน อนุกรมฟูรีเยร์ และผลการแปลงฟูรีเยร์ และการวิเคราะห์จำนวนเชิงซ้อน
Vector algebra; scalar field and vector field; line integral; surface integral and volume integral; gradient operator, divergence operator; curl operator; Gauss's theorem; Stokes's theorem and Green's theorem; Fourier series and Fourier transform; and complex analysis

0209202	ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 2 Mathematical Physics 2 บูรพวิชา : 0209201 ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 1 การหาผลเฉลยสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับที่หนึ่ง อันดับสอง และสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย แคลคูลัสของการแปรผัน ฟังก์ชันพิเศษ ฟังก์ชันเฉพาะและค่าเฉพาะ ฟังก์ชันเชิงตั้งฉาก และผลการแปลงลาปลาซ First and second order ordinary differential equations; partial differential equation; calculus of variations; special functions; eigenfunction and eigenvalue; orthogonal functions and Laplace transform	3(3-0-6)
0209211	กลศาสตร์ 1 Mechanics 1 บูรพวิชา : 0209101 ฟิสิกส์ 1 กลศาสตร์แบบนิวตัน การสั่น แรงศูนย์กลาง การเคลื่อนที่ของระบบอนุภาค และความโน้มถ่วง Newtonian mechanics; oscillation; central force; particle system of motion; and gravitation	3(3-0-6)
0209212	กลศาสตร์ 2 Mechanics 2 บูรพวิชา : 0209211 กลศาสตร์ 1 การเคลื่อนที่ในกรอบอ้างอิงไม่เฉื่อย กลศาสตร์แบบลากรองจ์และแบบแฮมิลตัน สมการการเคลื่อนที่ของแฮมิลตันและจาโคบี เทนเซอร์และอินเนอร์เซียลเทนเซอร์ วัตถุแข็งเกร็งและการหมุนของวัตถุแข็งเกร็ง Non-inertial frame of motion; Lagrangian mechanics and Hamiltonian mechanics; Hamilton and Jacobi equation of motion; tensor and inertial tensor; rigid body and rigid body dynamics	3(3-0-6)
0209221	อุณหพลศาสตร์ Thermodynamics บูรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2 สมบัติทางความร้อนของสสาร ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ ก๊าซอุดมคติและก๊าซจริง กระบวนการทางอุณหพลศาสตร์ กฎทางอุณหพลศาสตร์ เครื่องยนต์คาร์โนต์และเครื่องทำความเย็น ศักย์ต่าง ๆ ทางอุณหพลศาสตร์ การเปลี่ยนเฟสและสมดุลของเฟส	3(3-0-6)

Thermal properties of matter; kinetic theory of gas; Ideal gas and real gas; processes of thermodynamics; laws of thermodynamics; Carnot engine and refrigerator; thermodynamic potentials; phase transition and phase equilibrium

0209231 การสั่นและคลื่น 3(3-0-6)

Vibrations and Waves

บูรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2 และ 0209201 ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 1

การสั่นแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย การสั่นแบบหน่วง การสั่นภายใต้แรงภายนอก สมการคลื่น คลื่นเคลื่อนที่ สมบัติของคลื่น การวิเคราะห์แบบฟูรีเยร์ คลื่นเสียง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

Simple harmonics vibrations; damping vibration; forced vibrations; wave equation; traveling waves; behavior of waves; Fourier analysis; sound waves and electromagnetic waves

0209301 ฟิสิกส์เชิงคำนวณ 3(2-3-4)

Computational Physics

บูรพวิชา : 0209202 ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 2

การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น การคำนวณหารากของฟังก์ชันต่าง ๆ การประมาณค่าในช่วงเชิงเส้น การหาค่าอนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข การหาผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์

Introduction to programming; computing roots of functions; linear interpolation; numerical derivative; numerical integration; numerical solution of differential equations

0209331 แม่เหล็กไฟฟ้า 1 3(3-0-6)

Electromagnetism 1

บูรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2

ทฤษฎีของไฟฟ้าสถิตโดยใช้ตัวดำเนินการเชิงอนุพันธ์ สมการลาปลาซ ไดโอิเล็กทริก กระแสไฟฟ้าสม่ำเสมอ การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า สนามแม่เหล็กเนื่องจากกระแสไฟฟ้า สารแม่เหล็กและไฟฟ้ากระแสสลับ

Electrostatic theory by using differential operators; Laplace's equation; dielectrics; uniform electric current; electromagnetic induction; magnetic field from electric current; magnetic materials and alternating current

0209332	แม่เหล็กไฟฟ้า 2 Electromagnetism 2 บูรพวิชา : 0209331 แม่เหล็กไฟฟ้า 1 พลศาสตร์ไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การประยุกต์ใช้คลื่นเหล็กไฟฟ้า และความปลอดภัยจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้า Electrodynamics; electromagnetic waves; electromagnetic radiation; application of electromagnetic waves; and electromagnetic field safety	3(3-0-6)
0209333	ทัศนศาสตร์ Optics บูรพวิชา : 0209231 การสั่นและคลื่น ธรรมชาติของแสง การหักเหและการสะท้อนที่ผิวโค้ง ความคลาดและการแก้ความคลาดทัศนอุปกรณ์ ความเร็วแสง มาตรการแสง การแทรกสอด การเลี้ยวเบน โพลาริเซชัน สเปกตรัม และการประยุกต์ทางแสง Nature of light; reflection and refraction; aberrations and aberration correction; optical instruments; speed of light; photometry; interference; diffraction; polarization; spectrum and optical applications	3(3-0-6)
0209334	ฟิสิกส์เลเซอร์ Laser Physics บูรพวิชา : 0209231 การสั่นและคลื่น สมบัติของเลเซอร์ อันตรกิริยาระหว่างคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและอะตอม หลักการของเลเซอร์ชนิดของระบบเลเซอร์ กำเนิดฮาร์โมนิกอันดับสอง การประยุกต์และความปลอดภัยในการใช้เลเซอร์ Properties of lasers; interaction between electromagnetic waves and atoms; laser principle; types of lasers; second harmonic generation; laser applications and safety	3(3-0-6)
0209341	อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น Fundamental Electronics บูรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2 สารกึ่งตัวนำ ไดโอดและวงจรไดโอด ทรานซิสเตอร์ชนิดสองรอยต่อและทรานซิสเตอร์ชนิดสนามไฟฟ้าวงจรวจรสวิทช์ วงจรกำเนิดสัญญาณ วงจรขยายสัญญาณ ออปแอมป์ เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ และการฝึกปฏิบัติ	3(2-3-4)

Semiconductor; diodes and diode circuits; bipolar junction transistors; field-effect transistors; switching circuits; generating circuit; amplifier circuit; Op-Amp; sensors and transducers; and practices

0209342 ทักษะเชิงช่างและหลักการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ 3(1-6-2)

Workshop Skills and Scientific Instrumentation

บูรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2

การใช้เครื่องมือพื้นฐานสำหรับช่าง การเขียนแบบและอ่านแบบชิ้นงาน ทฤษฎีและหลักการทางฟิสิกส์ของระบบเครื่องมือที่ใช้ในงานวิเคราะห์วิจัยทางวิทยาศาสตร์ และฝึกปฏิบัติ

Basic using of workshop tools; drawing and reading of work pieces; theory and physical principles of instrument systems used in scientific analytic research and practice

0209343 ดิจิตอลอิเล็กทรอนิกส์ 3(2-3-4)

Digital Electronics

บูรพวิชา : 0209341 อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

ระบบจำนวน รหัสไบนารีและการคำนวณเชิงดิจิตอล ลอจิกเกต ฟังก์ชันบูลีน การลดรูปโครงข่ายตรรกะ วงจรเลขคณิต มัลติเพล็กซ์และดีมัลติเพล็กซ์ ฟลิป-ฟล็อป รีจิสเตอร์และวงจรนับ วงจรแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิตอล (A/D) และดิจิตอลเป็นอนาล็อก (D/A) และฝึกปฏิบัติ

Number systems; binary codes and digital arithmetic; logic gates; Boolean algebra and simplification; arithmetic circuits; multiplexers and demultiplexers; flip-flops; counters and registers; analog-to-digital (A/D) and digital-to-analog (D/A) converters; and practice

0209344 ไมโครคอนโทรลเลอร์และการประยุกต์ 3(2-3-4)

Microcontroller and Applications

บูรพวิชา : 0209341 อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

สถาปัตยกรรมของไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ การโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ การเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต การเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับเซนเซอร์แบบต่างๆ และการประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในระบบควบคุมอัตโนมัติ ระบบการรับรู้ระยะไกล ระบบแปลงเกษตรอัจฉริยะ และฝึกปฏิบัติ

Microprocessor and microcontroller architectures; microcontroller programming; microcontroller interfacing with sensors and input-output devices; applications of microcontrollers in automatic control systems, remote sensing system and smart farming system; and practice

0209351 ฟิสิกส์แผนใหม่ 3(3-0-6)

Modern Physics

บูรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2

ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ ทฤษฎีควอนตัมเบื้องต้น ทวิภาพของอนุภาคและคลื่น อะตอมและโมเลกุล สมบัติของของแข็ง ฟิสิกส์นิวเคลียร์และอนุภาคมูลฐาน

Special theory of relativity; basis of quantum theory; wave-particle duality; atom and molecule; properties of solid, nuclear physics and elementary particle

0209352 กลศาสตร์ควอนตัม 3(3-0-6)

Quantum Mechanics

บูรพวิชา : 0209202 ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 2 และ 0209351 ฟิสิกส์แผนใหม่

แนวคิดของกลศาสตร์ควอนตัม ตัวดำเนินการเชิงคณิตศาสตร์ ปัญหาค่าเฉพาะและคอมมิวเตชัน สัจพจน์ของกลศาสตร์ควอนตัมและสมการชเรอดิงเงอร์ ปัญหาในหนึ่งมิติของระบบที่ถูกกักขังและไม่กักขัง โมเมนตัมเชิงมุมและสปินของอิเล็กตรอน ปัญหาสามมิติและอะตอมไฮโดรเจน

Concepts of quantum mechanics; operator, eigenvalue problem, commutation; postulates of quantum mechanics; Schrödinger equation; one dimension problem of free particles and trapped particles; angular momentum and spin of electron; three dimension problem and hydrogen atom

0209361 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 1 3(3-0-6)

Solid State Physics 1

บูรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2

โครงสร้างผลึก การเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์โดยผลึก พลังงานยึดเหนี่ยวในผลึก การสั่นของโครงผลึก สมบัติเชิงความร้อนของโฟนอน แบบจำลองอิเล็กตรอนแก๊สอิสระ และทฤษฎีแถบพลังงาน

Crystal structure; X-Ray diffraction by crystal; crystal binding; lattice vibration; thermal properties of phonons; free electron gas model; and energy bands theory

- 0209362 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 2 3(3-0-6)**
Solid State Physics 2
บูรพวิชา : 0209361 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 1
ผลึกของสารกึ่งตัวนำ พื้นผิวแบบเฟอร์มีและโลหะ สภาพนำไฟฟ้าวยวดยิ่ง สภาพความเป็นแม่เหล็กและการสั่นพ้องทางแม่เหล็ก ไดอิเล็กทริกและเฟอร์โรอิเล็กทริก ฟิสิกส์เชิงพื้นผิวและอินเทอร์เฟซ โครงสร้างแบบนาโน และของแข็งแบบอสัณฐาน
Semiconductor crystals; Fermi surfaces and metals; magnetism and magnetic resonance; dielectrics and ferroelectrics; nanostructures; and noncrystalline solid
- 0209363 ฟิสิกส์วัสดุ 3(3-0-6)**
Materials Physics
บูรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2
โครงสร้างอะตอมและพันธะระหว่างอะตอม โครงสร้างของผลึกของแข็ง ความไม่สมบูรณ์ในของแข็ง สมบัติเชิงกลของวัสดุ เฟสไดอะแกรม โลหะและโลหะอัลลอย เซรามิกส์ พอลิเมอร์ สมบัติอื่นๆของวัสดุ
Atomic structure and interatomic bonding; structure of crystalline solids; imperfections in solids; mechanical properties of materials; phase diagrams; metals and metal alloys; ceramics; polymers; other properties of materials
- 0209364 วัสดุนาโน 3(3-0-6)**
Nanomaterials
บูรพวิชา : 0209361 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 1
แนวคิดพื้นฐานของวัสดุนาโนและนาโนเทคโนโลยี สมบัติเคมีเชิงฟิสิกส์ของพื้นผิวของแข็ง การเปลี่ยนเฟสของอนุภาคนาโน ฟิล์มนาโน สมบัติทางกายภาพของอนุภาคนาโน ของไหลนาโน โครงสร้างนาโน และการประยุกต์วัสดุนาโน
Basic concepts of nanomaterials and nanotechnology; physical chemistry of solid surfaces; nanoparticles; phase transformation of nanoparticles; nano films; physical properties of nanoparticles; nanofluids; nanostructures; and applications of nanomaterials

0209365 เทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำ 3(3-0-6)

Semiconductor Technology

บูรพวิชา : 0209361 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 1

บทนำและประวัติของเทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำ ชนิดและสมบัติของสารกึ่งตัวนำ โครงสร้างผลึกของสารกึ่งตัวนำ พันธะและแถบพลังงานของสารกึ่งตัวนำ การขนส่งพาหะ การโด๊ปและการปลูกฟิล์มบาง อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำและการประยุกต์ในเทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำ

Introduction and history of semiconductor technology; types and properties of semiconductors; crystal structures of semiconductors; bonds and energy bands in semiconductors; carrier transport; thin film growth and doping; semiconductor devices; applications in semiconductor technology

0209371 ธรณีฟิสิกส์เบื้องต้น 3(3-0-6)

Introductory Geophysics

บูรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2

ระบบสุริยะกับโลก การหมุนและรูปร่างของโลกกับความโน้มถ่วง คลื่นไหวสะเทือนและแผ่นดินไหว แก๊สมันตาภาพรังสีและอายุของโลก สนามแม่เหล็กโลกและภาวะแม่เหล็กบรรพกาล และการเคลื่อนตัวของเปลือกโลก

Solar system with the earth; rotation and spheroid of the earth with gravitational; seismic wave and earthquake; radioactivity and age of the earth; geomagnetic and palaeomagnetism, and plate tectonics of the earth

0209372 อุตุนิยมวิทยาเบื้องต้น 3(3-0-6)

Introductory Meteorology

บรรยากาศโลก อุณหภูมิ ความกดอากาศ ลม ความชื้น และความทรงตัวของบรรยากาศ การระเหย การก่อตัวของเมฆและน้ำค้าง มวลอากาศ แนวปะทะของมวลอากาศและพายุ การปั่นป่วนของอากาศ และหลักการพยากรณ์อากาศ

Atmosphere of the earth; temperature; pressure, wind, humidity and stability of atmospheric; evaporation; the formation of clouds and precipitation; air mass; level of air masses and storms; air turbulence and weather forecast principles

0209373 ดาราศาสตร์พื้นฐาน 3(3-0-6)

Fundamental Astronomy

ประวัติการค้นพบทางดาราศาสตร์ ท้องฟ้าและโลก ระบบเวลาของโลก เครื่องมือทางดาราศาสตร์ การเคลื่อนที่ของวัตถุท้องฟ้า ระบบสุริยะ โครงสร้างและวิวัฒนาการของดาว เนบิวลา ดาราจักรทางช้างเผือกและดาราจักรอื่นๆ เอกภพ จักรวาลวิทยา และเทคโนโลยีอวกาศ

History of astronomy discovery; sky and the earth; the earth time system; the motion of astronomical object; the solar system; structure and evaluation of the stars; nebular; the milky way galaxy and other galaxies; universe, cosmology and space technology

0209374 อุทกวิทยา 3(3-0-6)

Hydrology

วัฏจักรของอุทกวิทยา การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ น้ำจากฟ้า ลม การระเหย การคายระเหย การซึมของน้ำ การไหลของน้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน น้ำท่า ตะกอน อ่างเก็บน้ำ การวิเคราะห์ความถี่ในงานอุทกวิทยา

Hydrological cycle; climate variation; precipitation; wind; evaporation; transpiration; infiltration; runoff; rainfall-runoff; overland flow; sediment; reservoir; frequency analysis in hydrology

0209381 เทคโนโลยีพลังงานลม 3(2-3-4)

Wind Energy Technology

บุรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2

ปัจจัยการเกิดลม คุณสมบัติของลม ลักษณะภูมิประเทศต่อการเคลื่อนที่ของกระแสลม การตรวจวัดและ วิเคราะห์ศักยภาพของพลังงานลม ชนิดและหลักการทำงานของกังหันลม การออกแบบกังหันลมเบื้องต้น วิวัฒนาการและการประยุกต์กังหันลม ฝึกปฏิบัติและศึกษาดูงาน

Factor affecting wind; properties of wind; terrain affected wind flow; measurement and wind energy potential analysis; types and principals of a wind turbine; basic design of a wind turbine; evolution and application of a wind turbine; practice and field trip

- 0209382 พลังงานรังสีอาทิตย์และกระบวนการทางความร้อน 3(3-0-6)**
Solar Energy and Thermal Processes
บูรพวิชา : 0209221 อุณหพลศาสตร์
พลังงานรังสีอาทิตย์ การเกิดและการนำพลังงานรังสีอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ด้านความร้อน การทำน้ำร้อน การกลั่น และการใช้ระบบความร้อนร่วมจากพลังงานรังสีอาทิตย์
Solar energy; solar energy generation and utilization in thermal process; water heating; distillation; and application of co-generation system from solar energy
- 0209383 เซลล์สุริยะและการประยุกต์ 3(3-0-6)**
Solar Cells and Applications
บูรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2
สารกึ่งตัวนำและรอยต่อพีเอ็น หลักการทำงานของเซลล์สุริยะวัสดุและเทคโนโลยีการสร้าง เซลล์สุริยะ การพัฒนาเซลล์สุริยะและการประยุกต์
Semi-conductor and P-N junction; principal of solar cell material and technology of solar cell production; the development and application of solar cell
- 0209384 พลังงานชีวมวลและเชื้อเพลิงชีวภาพ 3(2-3-4)**
Biomass Energy and Bio-Fuel
บูรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2
วัสดุชีวมวล แหล่งและชนิดของชีวมวล การเปลี่ยนรูปชีวมวลเป็นพลังงาน กระบวนการทางเคมีความร้อน การเผาไหม้ตรง ไพโรไลซิส แก๊สซิฟิเคชัน กระบวนการทางชีวภาพ การผลิตไบโอมีเทน การหมักเอทานอลและการผลิตไบโอดีเซล ฝึกปฏิบัติและศึกษาดูงาน
Biomass materials; sources and type of biomass; conversion process; thermochemical process; combustion; pyrolysis; gasification; biological process; biomethanation, ethanol fermentation and biodiesel production; practice and field trip

- 0209385 พลังงานปิโตรเลียม 3(3-0-6)**
Petroleum Energy
 บุรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2
 การกำเนิดของปิโตรเลียม องค์ประกอบและสมบัติของปิโตรเลียม น้ำมันดิบ ก๊าซธรรมชาติ แหล่งกักเก็บปิโตรเลียม การสำรวจขุดเจาะและการผลิตปิโตรเลียม การขนส่งปิโตรเลียม การกลั่นน้ำมันดิบ และกระบวนการที่เกี่ยวข้อง องค์ประกอบของผลิตภัณฑ์ สมบัติทางกายภาพและเคมีของกระบวนการไฮโดรทรีทเมนต์ ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทำน้ำมันให้บริสุทธิ์ และกฎหมายปิโตรเลียม
 Origins of petroleum; composition and properties of petroleum; crude oils; natural gas; petroleum reservoir; petroleum exploration and production; transportation; crude oil refinery and related processing; product composition; physical and chemical properties of hydro treatment process; environmental impact in oil refining; and petroleum law
- 0209386 กระบวนการพลาสมา 3(3-0-6)**
Plasma Processes
 บุรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2
 นิยามของสถานะพลาสมา การเคลื่อนที่ของอนุภาคเดี่ยวในสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก กระบวนการชนกันในพลาสมา โมเดลของไหล คลื่นพลาสมา การสร้างพลาสมาและการประยุกต์พลาสมา
 Definition of the plasma state; single particle motion in electric and magnetic fields; stochastic processes in a plasma; fluid model; plasma wave; plasma generation and plasma applications
- 0209391 ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นกลาง 2(0-6-0)**
Intermediated Physics Laboratory)
 บุรพวิชา : 0209192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับกลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์ แม่เหล็กไฟฟ้า และฟิสิกส์แผนใหม่
 Experimental study about fluid mechanics, thermodynamics, electromagnetism, and modern physics
- 0209392 ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นสูง 2(0-6-0)**
Advanced Physics Laboratory
 บุรพวิชา : 0209391 ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นกลาง
 การทดลองทางฟิสิกส์ระดับสูงในสาขาวิชาฟิสิกส์
 Advanced physics experiments in physics

- 0209393 สัมมนาทางฟิสิกส์ 1(0-3-0)**
Seminar in Physics
การเลือกหัวข้อเรื่อง การค้นคว้าเอกสาร การนำเสนอและวิจารณ์ในหัวข้อทางฟิสิกส์ พร้อมทั้งเขียนรายงาน
Selecting topics; surveying of literatures; practice conducting a seminar and participate in discussion on recent interesting topics in physics including written
- 0209421 ฟิสิกส์เชิงสถิติ 3(3-0-6)**
Statistical Physics
บูรพวิชา : 0209221 อุณหพลศาสตร์ และ 0209351 ฟิสิกส์แผนใหม่
ทบทวนกฎทางอุณหพลศาสตร์และเอนโทรปี สถิติและทฤษฎีความน่าจะเป็น ระบบอนุภาคในฟิสิกส์เชิงสถิติ อันตรกิริยาเชิงความร้อน สถิติแบบแมกซ์เวลล์-โบลท์ซมานน์ สถิติแบบโบส-ไอน์สไตน์ สถิติแบบเฟอร์มิ-ดิแรก ฟังก์ชันพาร์ทิชัน และความจุความร้อนจำเพาะของของแข็ง
Review of thermodynamics laws and entropy; statistics and probability theory; particles system in statistical physics; thermal interaction; Maxwell-Boltzmann statistics; Bose-Einstein statistics; Fermi-Dirac statistics; partition function; heat capacity of solid
- 0209431 ทศนศาสตร์ของฟิล์มบาง 3(3-0-6)**
Thin Film Optics
บูรพวิชา : 0209333 ทศนศาสตร์
พื้นฐานของฟิล์มบาง อันตรกิริยาระหว่างแสงและสสาร การส่งผ่าน การสะท้อน และการดูดกลืน ทศนศาสตร์ของฟิล์มบาง คลื่นผิวพลาสมอน-โพลาริตอนส์ และการประยุกต์เป็นตัวตรวจวัดเชิงแสง
Thin films background; Interaction between light and matter; transmittance; reflectance and absorptance; thin films optics; surface plasmon-polaritons; and optical sensing applications
- 0209441 อิเล็กทรอนิกส์สำหรับอุตสาหกรรม 3(2-3-4)**
Electronics for Industry
บูรพวิชา : 0209344 ไมโครคอนโทรลเลอร์และการประยุกต์
ระบบควบคุมอัตโนมัติ ไทเมอร์และเคาน์เตอร์ เซ็นเซอร์ ระบบควบคุมอุณหภูมิ ระบบนิวเมติก ระบบไฮดรอลิก การใช้คลื่นวิทยุเพื่อระบุวัตถุ ระบบฝังตัว เครือข่ายเซ็นเซอร์แบบไร้สาย และอินเทอร์เน็ตออฟติงส์ และฝึกปฏิบัติ

Automatic systems; timer and counter; sensor ; temperature control system, pneumatic system, hydraulic system, radio frequency identification (RFID), embedded system, wireless sensor network and internet of things; and practice

0209461 วัสดุนาโนแม่เหล็กและการประยุกต์ 3(3-0-6)

Magnetic Nanomaterials and Applications

บูรพาวิชา : 0209364 วัสดุนาโน

ความเป็นแม่เหล็กของสสาร กระบวนการแมกเนไทเซชัน ชนิดของวัสดุแม่เหล็ก แมกเนติก แอนไอโทรปี โดเมนแม่เหล็ก การสังเคราะห์และวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของวัสดุนาโนแม่เหล็ก และการประยุกต์ใช้วัสดุนาโนแม่เหล็กในด้านต่างๆ

Origin of magnetism; magnetization process; type of magnetic materials; magnetic anisotropy; magnetic domain; synthesis and characterization of magnetic nanomaterials and their applications

0209462 ผลึกวิทยารังสีเอกซ์ 3(3-0-6)

X-ray Crystallography

บูรพาวิชา : 0209361 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 1

เทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ เทคนิคกล้องจุลทรรศน์แบบแสง การเตรียมชิ้นงานสำหรับกล้องจุลทรรศน์แบบแสง มูลฐานของกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด มูลฐานของกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน เทคนิคการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุแบบอื่นๆ

X-ray diffraction technique; optical microscope technique; sample preparation for optical microscopy; fundamentals of scanning electron microscopy; fundamentals of transmission electron microscopy; other materials characterization techniques

0209463 การหาลักษณะเฉพาะของวัสดุขั้นสูง 3(3-0-6)

Advanced Materials Characterization

บูรพาวิชา : 0209361 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 1

การวิเคราะห์หาลักษณะเฉพาะขั้นพื้นฐานของวัสดุ อันตรกิริยาระหว่างอิเล็กตรอนหรือไอออนกับชิ้นงาน ทฤษฎีการเลี้ยวเบนของอิเล็กตรอน เทคนิคกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดขั้นสูง เทคนิคกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่านขั้นสูง เทคนิคอื่นๆในการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุขั้นสูง และการหาลักษณะของผง

Analytical of basic materials characterization; interactions between electrons/ions and specimens; advanced techniques in scanning electron microscopy; theory of electron diffraction; advanced techniques in transmission electron microscopy; other techniques in advanced materials characterization; and powder characterization

0209471 ฟิสิกส์สิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

Environmental Physics

บูรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2

ความสำคัญของฟิสิกส์สิ่งแวดล้อม หลักการทางฟิสิกส์สำหรับสิ่งแวดล้อม ภูมิอากาศโลก การกระจายมลพิษ พลังงานสำหรับมนุษย์ มลภาวะทางเสียง และการประยุกต์

Importance of environmental physics; physics principles for environmental; global climate; pollution distribution; energy for human; noise pollution; and application

0209472 ภัยพิบัติทางธรรมชาติ 3(2-3-4)

Natural Disasters

การระเบิดของภูเขาไฟ แผ่นดินไหว คลื่นใต้น้ำ วาตภัย อุทกภัย ทุพภิกขภัย อัคคีภัย ดินถล่มและโคลนถล่ม พายุหิมะและหิมะถล่ม และสถานการณ์ภัยพิบัติของโลก การจัดการภัยพิบัติ ระบบการเตือนภัยพิบัติ ฝึกปฏิบัติและศึกษาดูงาน

Volcano eruptions; earthquakes; tsunamis; storms; floods; droughts; fires; landslides and mudslides; blizzard and avalanches; global disaster risk situation; disaster management; disaster warning system; practice and field trip

0209481 พลังงานนิวเคลียร์ 3(3-0-6)

Nuclear Energy

บูรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2

แรงจูงใจสำหรับพลังงานนิวเคลียร์ การพัฒนาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ กัมมันตภาพรังสีและการสัมผัสรังสี ผลกระทบของการได้รับรังสี ปฏิกิริยานิวตรอน ปฏิกิริยาฟิชชันและเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ ชนิดของเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ วัฏจักรเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ ปริมาณของเสียนิวเคลียร์ การจัดเก็บและการกำจัดขยะนิวเคลียร์ และ เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ในอนาคต

The Motivation for Nuclear Energy; Nuclear Power Development; Radioactivity and Radiation Exposures; Effects of Radiation Exposures; Neutron Reactions; Chain Reactions and Nuclear Reactors; Types of Nuclear Reactors; Nuclear Fuel Cycle; Amounts of Waste; Storage and Disposal of Nuclear Wastes and Future Nuclear Reactors

- 0209482 เทคโนโลยีสุญญากาศและการประยุกต์ 3(2-3-4)**
Vacuum Technology and Application
บูรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2
นิยามและประวัติของสุญญากาศ ฟิสิกส์ของแก๊สและไอ การอธิบายโมเลกุลของแก๊ส กระบวนการผิวและการรั่ว การปั๊มและการไหลของแก๊ส การสูบลสุญญากาศและเครื่องสูบลความดันสุญญากาศ การวัดความดันสุญญากาศ การประยุกต์ระบบสุญญากาศในผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์
Definition and history of vacuum; physics of gases and vapors; molecular description of gases; surface process and outgassing; gas flow and pumping, creating vacuum and pumps; measuring a vacuum; a vacuum system applications in industrial products and scientific instruments
- 0209491 โครงการวิจัยทางฟิสิกส์ 3(0-9-0)**
Research Project in Physics
บูรพวิชา : 0209393 สัมมนาทางฟิสิกส์
การฝึกทำโครงการวิจัยทางฟิสิกส์หรือฟิสิกส์ประยุกต์ ที่เป็นการพัฒนาองค์ความรู้หรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางฟิสิกส์หรือฟิสิกส์ประยุกต์ โดยมีการนำเสนอปากเปล่าและเขียนรายงาน
Practice of research project in physics or applied physics, to develop or create new knowledge in physics or applied physics by oral presentation and report writing
- 0209492 ฝึกประสบการณ์วิชาชีพฟิสิกส์ 6(0-18-0)**
Professional Experience in Physics
การฝึกปฏิบัติงานทางฟิสิกส์หรือสาขาที่เกี่ยวข้องในหน่วยงานหรือสถานประกอบการ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษา
Practice in physics or related fields in organization or corporation, period of not less than 1 semester
- 0209493 สหกิจศึกษา 6(0-18-0)**
Cooperative Education
การฝึกปฏิบัติงานในหน่วยงานหรือสถานประกอบการที่เกี่ยวข้องทางฟิสิกส์หรือฟิสิกส์ประยุกต์ตามโครงการสหกิจศึกษาโดยมีระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษา
Practice in organization or corporation concern on physics or applied physics with cooperative education project, period of not less than 1 semester

1001437 การลากจูงด้วยไฟฟ้าและเทคโนโลยีขบวนรถไฟ

3(3-0-6)

Electric Traction and Rollingstock Technology

บูรพาวิชา : ไม่มี

การใช้พลังงานของรถไฟ การขนส่งผู้โดยสารและการขนส่งสินค้าทางราง มอเตอร์ลากจูงและเทคโนโลยีการขับเคลื่อน หัวรถจักรเครื่องยนต์ดีเซล หัวรถจักรดีเซล-ไฟฟ้า หัวรถจักรไฟฟ้า รถไฟดีเซลราง (DMU) รถจักรไฟฟ้า (EMU) หัวรถจักรไฮบริด เทคโนโลยีรถไฟความเร็วสูง รถไฟแม่เหล็ก

Train power consumption, passenger transport and rail freight, traction motor and drive technology, diesel engine locomotive, diesel-electric locomotive, electric locomotive, Diesel Multiple Unit, Electric Multiple Unit, hybrid locomotive, high speed rail technology, magnetic train

3.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สถาบัน	ปี
1	นางภรพนา บัวเพชร	อาจารย์	วท.ม. กศ.บ	ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์-ฟิสิกส์	ม.ศรีนครินทรวิโรฒ ม.ทักษิณ	2546 2542
2	นายพชร ผลนาคน	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	ฟิสิกส์ ฟิสิกส์ ฟิสิกส์	ม.วลัยลักษณ์ ม.เชียงใหม่ ม.ศิลปากร	2556 2546 2541
3	นายธวัฒน์ชัย เทพนวล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Dr.rer.nat วท.ม. กศ.บ.	Ion Physics ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์-ฟิสิกส์	Innsbruck University, Austria ม.สงขลานครินทร์ ม.ศรีนครินทรวิโรฒ ภาคใต้	2548 2541 2537
4	นางสาวการะเกด แก้วใหญ่	อาจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	ฟิสิกส์ประยุกต์ ฟิสิกส์ประยุกต์ ศึกษาศาสตร์	ม.เชียงใหม่ ม.เชียงใหม่ ม.สงขลานครินทร์	2559 2547 2544
5	นางสาวสุทธิษา ก้อนเรือง	อาจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	ฟิสิกส์ ฟิสิกส์ ฟิสิกส์	ม.สงขลานครินทร์ ม.สงขลานครินทร์ ม.ทักษิณ	2558 2551 2548
6	นางสาวศุภลักษณ์ อ้าลอย	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ. (เกียรตินิยม อันดับ 1)	Semiconductor Physics ฟิสิกส์ ฟิสิกส์	Linköping University, Sweden จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ม.ทักษิณ	2555 2548 2544
7	นายคมกริช โชคพระสมบัติ	อาจารย์	ปร.ด. กศ.ม. ค.บ.	ฟิสิกส์ ฟิสิกส์ ฟิสิกส์	ม.วลัยลักษณ์ ม.ศรีนครินทรวิโรฒ ม.ราชภัฏมหาสารคาม	2556 2546 2541
8	นายสุวิทย์ เพชรห้วยลึก	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วท.ม. วท.บ.	ฟิสิกส์ ศึกษาศาสตร์-ฟิสิกส์	ม.สงขลานครินทร์ ม.สงขลานครินทร์	2539 2536

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สถาบัน	ปี
9	นายประสงค์ เกษราธิคุณ	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D	Plasma Physics	Old Dominion University, USA	2546
			M.S.	Physics	Old Dominion University, USA	2542
			วท.บ.	ฟิสิกส์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2530
			กศ.บ. (เกียรตินิยม อันดับ 2)	ฟิสิกส์	ม.ศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน	2526
10	นางสาวชลธิรา แสงสุบัน	อาจารย์	ปร.ด.	วัสดุศาสตร์	ม.เชียงใหม่	2552
			วท.ม.	ฟิสิกส์ประยุกต์	ม.เชียงใหม่	2547
			วท.บ.	ฟิสิกส์	ม.สงขลานครินทร์	2544
11	นายจอมภพ แววศักดิ์	รองศาสตราจารย์	Ph.D.	Energy	Université de Perpignan, France	2544
			ปร.ด.	เทคโนโลยีพลังงาน	ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี	2544
			วท.ม.	เทคโนโลยีพลังงาน	ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี	2541
			วท.บ.	ฟิสิกส์	สถาบันเทคโนโลยีพระ จอมเกล้าธนบุรี	2539

3.2.2 อาจารย์พิเศษ

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สถาบัน	ปี
1	นายเมธาวิ นวลละออง	นักอำนวยการ ชำนาญการ	วท.ม.	วิทยาศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2544
			วท.บ.	ทางทะเล ฟิสิกส์	ม.ทักษิณ	2541

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับการฝึกภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา)

นิสิตสามารถเลือกการฝึกประสบการณ์ในรายวิชาต่อไปนี้

1. รายวิชา 0209492 ฝึกประสบการณ์วิชาชีพฟิสิกส์ 6(0-18-0) ซึ่งเป็นการฝึกงานในหน่วยงานภาครัฐหรือสถานประกอบการเอกชน ในหน้าที่ที่เกี่ยวข้องจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษา
2. รายวิชา 0209493 สหกิจศึกษา 6(0-18-0) ซึ่งการฝึกงานในหน่วยงานภาครัฐหรือสถานประกอบการเอกชนตามโครงการสหกิจศึกษา ในหน้าที่ที่เกี่ยวข้องจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษา

4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

- 4.1.1 มีทักษะในการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ ตลอดจนมีความเข้าใจในทฤษฎีและหลักการมากยิ่งขึ้น
- 4.1.2 สามารถบูรณาการความรู้ที่เรียนมาเพื่อนำไปแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ได้อย่างเหมาะสม
- 4.1.3 มีมนุษยสัมพันธ์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น และมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
- 4.1.4 มีระเบียบวินัย ตรงเวลา และเข้าใจวัฒนธรรมขององค์กร ตลอดจนสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานประกอบการได้
- 4.1.5 สามารถสื่อสารทั้งวาจาและเป็นลายลักษณ์อักษรกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี
- 4.1.6 สามารถวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ในเชิงตัวเลขได้ดี จากการปฏิบัติงานที่มีการทดลองและมีการใช้ตัวเลขในการวิเคราะห์ข้อมูลนั้น

4.2 ช่วงเวลา

ภาคเรียนที่ 2 ชั้นปีที่ 4

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

จัดเต็มเวลาปฏิบัติงานใน 1 ภาคเรียน

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงานหรือวิจัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

รายวิชา 0209491 โครงงานวิจัยทางฟิสิกส์ 3(0-9-0) การดำเนินงานจัดทำโครงงานอยู่ภายใต้การแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา โดยมีการนำเสนอเค้าโครง รายงานโครงงาน และการนำเสนอปากเปล่าผ่านคณะกรรมการผู้ควบคุมคุณภาพรายวิชาโครงงานวิจัยทางฟิสิกส์

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจวิธีการวิจัยทางด้านฟิสิกส์ โดยสามารถวิเคราะห์ วางแผนการทดลอง สรุปและนำเสนอผลงานวิจัย โดยกำหนดผลการเรียนรู้ดังนี้

- 5.2.1 มีความซื่อสัตย์เชิงวิชาการ เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น
- 5.2.2 รู้หลักการและทฤษฎีทางฟิสิกส์ เพียงพอที่จะอธิบายผลการทดลอง

5.2.3 สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และสรุปผลการวิจัยโดยอาศัยทักษะเชิงตัวเลข

5.2.4 สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์สถิติข้อมูลและอภิปรายผล

5.2.5 สามารถนำเสนอผลการวิจัย และสื่อสารด้วยภาษาพูด และภาษาเขียน

5.3 ช่วงเวลา

ภาคเรียนที่ 1 ชั้นปีที่ 4

5.4 จำนวนหน่วยกิต

จำนวน 3 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำช่วยเหลือทางวิชาการแก่นิสิต ดังนี้

5.5.1 อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำนิสิตในการเลือกปัญหาทางฟิสิกส์ โดยให้นิสิตเป็นผู้เลือก
อาจารย์ที่ปรึกษาและหัวข้อหรือโครงการที่นิสิตสนใจ

5.5.2 อาจารย์ที่ปรึกษาจัดตารางเวลาการให้คำปรึกษาและการติดตามการทำงานของนิสิต

5.5.3 นิสิตต้องทำการวางแผนการดำเนินการทดลอง พร้อมทั้งทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับ
เรื่องที่สนใจ

5.5.4 นำเสนอเค้าโครงโครงการผ่านคณะกรรมการสอบเค้าโครงรายวิชาโครงการวิจัยทางฟิสิกส์

2.5.5 นิสิตดำเนินการทดลองและสรุปผล เพื่อจัดทำรายงานโครงการวิจัยทางฟิสิกส์

5.5.6 นำเสนอโครงการวิจัยทางฟิสิกส์ผ่านคณะกรรมการสอบโครงการวิจัยทางฟิสิกส์ และ
ปรับแก้รายงานฯ ตามคณะกรรมการฯ ให้ความเห็น และจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์ เพื่อส่งต่อประธาน
หลักสูตรและสาขาวิชาฟิสิกส์

5.5.7 อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ช่วยอาจารย์ที่ปรึกษา (นักวิชาชีพ) จัดเตรียมความพร้อมวัสดุ
อุปกรณ์สิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน โครงการวิจัยให้กับนิสิต

5.6 กระบวนการประเมินผล

ประเมินจากขั้นตอนการดำเนินการวิจัย กล่าวคือ

5.6.1 ประเมินคุณภาพโครงการโดยคณะกรรมการสอบเค้าโครงและการสอบโครงการ และจาก
อาจารย์ที่ปรึกษา

5.6.2 ประเมินผลการทำงานของนิสิตในภาพรวม จากการติดตามการทำงาน ผลงานที่เกิดในแต่ละ
ขั้นตอน และรายงานโดยอาจารย์ที่ปรึกษา

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนิสิต	รายวิชา
1. มีคุณธรรม จริยธรรม ในการดำรงชีวิตและประกอบอาชีพ และมีความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร	- สอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรม ในเรื่องการดำรงชีวิตและประกอบอาชีพขณะบรรยายหรือปฏิบัติงานกลุ่มหรือทดลอง - จัดโครงการพัฒนานิสิตด้านคุณธรรม จริยธรรม และการมีความรับผิดชอบต่อสังคม - จัดกิจกรรมปัจฉิมนิเทศก่อนที่นิสิตจะสำเร็จการศึกษา	ศึกษาทั่วไป หลักชีววิทยา 1 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 กลศาสตร์ 1 กลศาสตร์ 2 อุณหพลศาสตร์ ทักษะเชิงช่างและหลักการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ โครงงานวิจัยทางฟิสิกส์ ฝึกประสบการณ์วิชาชีพฟิสิกส์ สหกิจศึกษา
2. มีความรู้และทักษะพื้นฐานทางฟิสิกส์ที่มีความมุ่งมั่นเฉพาะทางวัสดุศาสตร์ อิเล็กทรอนิกส์ ภัยพิบัติและพลังงานทดแทน ซึ่งนำไปในการประกอบอาชีพได้ในภาครัฐและเอกชน ตลอดจนมีความรู้และสามารถพัฒนาความรู้ใหม่โดยวิธีทางวิทยาศาสตร์	- โครงสร้างหลักสูตรที่มีรายวิชาเอกเลือกมากขึ้นที่เป็นวิชาเฉพาะกลุ่ม - จัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นิสิตเรียนรู้ด้วยตนเองโดยใช้การสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้วยกระบวนการ Active Learning และ Problem Based Learning ซึ่งเป็นการให้นิสิตทำการทดลองหรือวิเคราะห์สถานการณ์จริงหรือจำลองที่หลากหลายและครอบคลุมเนื้อหาในหลักสูตรเพื่อหาข้อสรุปสาระที่สำคัญร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน - จัดโครงการหรือกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นิสิตได้ติดตามความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ เช่น การส่งผลงานงานเข้าร่วมประกวดหรือเข้าร่วมประชุมวิชาการ เป็นต้น	วิชาพื้นฐานเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (ทุกรายวิชา) วิชาเอกบังคับ (ทุกรายวิชา) วิชาเอกเลือก กลุ่มวิชาวัสดุศาสตร์ (ทุกรายวิชา) วิชาเอกเลือก กลุ่มวิชาฟิสิกส์เชิงแสงและอิเล็กทรอนิกส์ (ทุกรายวิชา) วิชาเอกเลือก กลุ่มวิชาฟิสิกส์ของระบบโลกและพลังงาน (ทุกรายวิชา) วิชาประสบการณ์เชิงปฏิบัติ (ทุกรายวิชา)

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนิสิต	รายวิชา
3. มีความสามารถในการจัดระบบความคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์อย่างมีเหตุผล และคิดสร้างสรรค์นวัตกรรม ตลอดจนเสนอแนวทางแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการและความรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	- จัดการเรียนรู้การสอนที่ส่งเสริมให้นิสิตได้พัฒนาการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์อย่างมีเหตุผล - รายวิชาสัมมนาและโครงงานวิจัยที่ส่งเสริมให้นิสิตได้เห็นปัญหาทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ซึ่งนำไปสู่การคิดสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ๆ เพื่อนำเสนอแนวทางแก้ปัญหาที่หลากหลายโดยใช้วิธีการและความรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	วิชาเอกบังคับ (ทุกรายวิชา) วิชาเอกเลือก กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ (ทุกรายวิชา) วิชาเอกเลือก กลุ่มวิชาฟิสิกส์เชิงแสงและอิเล็กทรอนิกส์ (ทุกรายวิชา) วิชาเอกเลือก กลุ่มวิชาฟิสิกส์ของระบบโลกและพลังงาน (ทุกรายวิชา) วิชาประสบการณ์เชิงปฏิบัติ (ทุกรายวิชา)
4. มีความใฝ่รู้ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสามารถใช้เทคโนโลยีในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมสม่ำเสมอ	- ส่งเสริมให้ค้นคว้าและแก้ปัญหาโดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ - ส่งเสริมให้เรียนรู้ด้วยแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง - เน้นการสืบค้นข้อมูลในรายวิชาต่างๆโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสม	โครงงานวิจัยทางฟิสิกส์ วิชาเอกบังคับ (ทุกรายวิชา) วิชาเอกเลือก กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ วิชาเอกเลือก กลุ่มวิชาฟิสิกส์เชิงแสงและอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเอกเลือก กลุ่มวิชาฟิสิกส์ของระบบโลกและพลังงาน
5. มีภาวะผู้นำและมีความรับผิดชอบต่องานหน้าที่ของตนเอง รู้จักแสดงออกในฐานะผู้นำและผู้ตาม	- ส่งเสริมให้มีกิจกรรมกลุ่มในชั้นเรียน และกิจกรรมนิสิต ที่ส่งเสริมให้นิสิตมีภาวะผู้นำทางความคิดกล้าแสดงออก และมีความรับผิดชอบต่อผลงานที่นำเสนอ - จัดกิจกรรมนอกหลักสูตร เพื่อส่งเสริมให้นิสิตมีความรับผิดชอบ ตลอดจนแสดงออกซึ่งศักยภาพด้านภาวะผู้นำ	โครงงานวิจัยทางฟิสิกส์ การฝึกงานทางฟิสิกส์ การเป็นผู้ประกอบการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลศาสตร์ 1 กลศาสตร์ 2 ฟิสิกส์สิ่งแวดล้อม ภัยพิบัติทางธรรมชาติ

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

สาขาฟิสิกส์ กำหนดมาตรฐานผลการเรียนรู้ 5 ด้าน ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิอุดมศึกษาแห่งชาติของสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่กำหนดไว้ ดังนี้

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม 1.1 มีคุณธรรม จริยธรรม มีความซื่อสัตย์สุจริต 1.2 มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา และมีความรับผิดชอบต่อนตนเอง และสังคม 1.3 มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ 1.4 เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น 1.5 มีจิตสาธารณะ จิตอาสา และมีความเสียสละ	1) กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เพื่อปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย เช่น เน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา แต่งกายถูกระเบียบมหาวิทยาลัย 2) ในรายวิชาต่างๆ กำหนดให้มีการสอดแทรกแนวคิดด้านคุณธรรม จริยธรรม นำประเด็นปัญหาของสังคมมาอภิปรายในวิชาที่เกี่ยวข้อง 3) การแนะนำการปฏิบัติที่ถูกต้องตามหลักคุณธรรมและจรรยาบรรณ เช่น การอ้างอิงผลงานวิชาการให้ถูกต้องและครบถ้วน มีความซื่อสัตย์ในการได้มาซึ่งข้อมูล และนำเสนอข้อมูลผลงานวิจัยให้ถูกต้องตามข้อเท็จจริง ในการทำโครงการระดับปริญญาตรีและในวิชาปฏิบัติการ 4) ส่งเสริมให้นักศึกษามีน้ำใจและเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ต่อผู้อื่น	1) ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย และการเข้าร่วมกิจกรรมนิสิต 2) พิจารณาปริมาณการกระทำทุจริตในการสอบ และการลอกงานของผู้อื่น 3) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
2. ด้านความรู้ 2.1 มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์ ในสาขาวิชาฟิสิกส์ 2.2 มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการทฤษฎีในศาสตร์และเฉพาะทางด้านฟิสิกส์และฟิสิกส์ประยุกต์ 2.3 สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ	1) จัดการเรียนการสอนในหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางฟิสิกส์และการนำมาประยุกต์ใช้งาน โดยเป็นไปตามลักษณะของรายวิชาและเนื้อหาสาระของรายวิชานั้นๆ 2) เน้นการสอนที่ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากงานที่มอบหมาย 3) การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง โดยการศึกษาดูงานเชิงวิทยากรพิเศษที่มีความเชี่ยวชาญหรือมีประสบการณ์	1) นิสิตประเมินตนเอง 2) การทดสอบย่อย การสอบกลางภาค และปลายภาค 3) ประเมินจากรายงานที่นิสิตจัดทำ 4) ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน 5) การมีส่วนร่วมในการอภิปรายและตอบปัญหาในชั้นเรียน 6) อาจารย์นิเทศ พี่เลี้ยง และผู้บริหารของหน่วยงาน

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
พัฒนาความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านฟิสิกส์และฟิสิกส์ประยุกต์ 2.4 มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่างๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	ตรงมาให้ความรู้ 4) การจัดวิชาสัมมนา การทำโครงงานวิจัย และ/หรือ การเข้าร่วมประกวดโครงงานวิจัยระดับปริญญาตรี 5) จัดการเรียนรู้แบบอภิปรายกลุ่มถึงหลักการและทฤษฎีต่างๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถ่องแท้	ประเมินตามสภาพจริงจากผลงานและการปฏิบัติงานของนิสิต
3. ด้านทักษะทางปัญญา 3.1 สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผลมีผลตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ที่ก่อให้เกิดทักษะทางปัญญาด้านฟิสิกส์ 3.2 นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม 3.3 มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม	1) ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ คิดสร้างสรรค์ โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะทางปัญญาเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์ ฟิสิกส์เชิงแสงและอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับอุตสาหกรรม พลังงานทดแทนและฟิสิกส์ของระบบที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติของโลก 2) เรียนรู้ผ่านกระบวนการวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับทุกภาคส่วนทั้งหน่วยงานของรัฐ ชุมชน หรือภาคอุตสาหกรรม 3) เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงในการฝึกปฏิบัติงานในองค์กรภาครัฐหรือภาคเอกชน ทั้งในระดับวิสาหกิจชุมชนและอุตสาหกรรม	1) นิสิตประเมินกระบวนการพัฒนาความสามารถทางปัญญาของตน เช่น การสังเกต การตั้งคำถาม การสืบค้นข้อมูล การคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การสะท้อนและสื่อความคิด เป็นต้น 2) อาจารย์ประเมินความสามารถทางปัญญาทั้งการคิดที่เป็นนามธรรมและการแสดงออกที่เป็นรูปธรรม เช่น สังเกตพฤติกรรมการทำงานของนิสิต ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียนการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบหรือสัมภาษณ์ ประเมินตามสภาพจริงจากผลงาน และการปฏิบัติของนิสิต เป็นต้น
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ 4.1 มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี	1) จัดการเรียนการสอนในแบบ Active Learning และ Problem Based Learning ที่เน้นปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้เรียน ให้มีการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อร่วมกันคิดการแก้ปัญหาและแบ่งความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มร่วมกัน รู้จักรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่	1) ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนิสิต ในกิจกรรมต่างๆ ที่ทำร่วมกัน หรือการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน 2) ประเมินความสม่ำเสมอการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม 3) ประเมินความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับ

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
4.2 มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน 4.3 สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร	ของตนเอง 2) มีกิจกรรมเสริมในรายวิชาที่นอกจากการทำงานกลุ่ม ในชั้นเรียนเดียวกันแล้ว ยังต้องมีการทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่นข้ามหลักสูตร หรือต้องค้นคว้าหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์บุคคลอื่น รวมทั้งฝึกเป็นผู้นำในการอภิปรายในแต่ละหัวข้อ	มอบหมาย 4) ประเมินโดยเพื่อนร่วมชั้น
5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 5.1 สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ประมวลผลการแก้ปัญหา และนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม 5.2 มีทักษะในการสื่อสารภาษาไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม 5.3 มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่นเพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น 5.4 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับสถานการณ์	1) มีวิชาสัมมนาที่เน้นการนำเสนอผลงานวิจัยเพื่อฝึกทักษะในการสื่อสารภาษาไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการเลือกรูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม 2) ในวิชาโครงงานวิจัยระดับปริญญาตรี ที่กำหนดให้นิสิตฝึก ค้นคว้าข้อมูล และเขียนข้อเสนอโครงงาน และนำเสนอหน้าชั้นเรียน 3) ส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่างๆ ให้นิสิตได้วิเคราะห์สถานการณ์จำลอง และสถานการณ์เสมือนจริง และนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม 4) ส่งเสริมการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ประกอบในรายวิชา เช่น การสืบค้นข้อมูล การใช้ซอฟต์แวร์สำหรับการคำนวณ สร้างการจำลอง หรือใช้ทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลจากวิชาปฏิบัติการ	1) ทักษะการพูดในการนำเสนอผลงาน 2) ทักษะการเขียนรายงาน 3) ประเมินจากการทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาคของรายวิชาที่เกี่ยวข้อง 4) ประเมินจากการนำเสนอรายงานที่มีการใช้คณิตศาสตร์และสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล 5) ประเมินจากกิจกรรมต่างๆ ที่มีการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา
(Curriculum Mapping)

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมาย ดังนี้

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1.1 มีคุณธรรมและจริยธรรม โดยเน้นความซื่อสัตย์สุจริต สุภาพ อ่อนน้อมถ่อมตน และยึดหลักธรรมในการดำเนินชีวิตอย่างพอเพียง

1.2 มีวินัย ขยันและรับผิดชอบในหน้าที่ทั้งต่อตนเองและผู้อื่น

2. ด้านความรู้

2.1 มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติ ชีวิตและสังคม

2.2 มีโลกทัศน์กว้างไกล มีความเข้าใจธรรมชาติ ตนเองและสังคม

3. ด้านทักษะทางปัญญา

3.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์อย่างเป็นระบบ

3.2 สามารถบูรณาการศาสตร์ต่าง ๆ ไปประยุกต์เพื่อพัฒนาตนเองและสังคมได้

3.3 มีความใฝ่รู้และสามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 เคารพกฎ ระเบียบสังคม และมีความรับผิดชอบต่อตนเอง ชุมชน และสังคม

4.2 มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี เคารพและให้คุณค่าแก่ตนเองและผู้อื่น

4.3 มีจิตอาสาและสำนึกสาธารณะสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกของชุมชนและสังคม

4.4 ยอมรับความแตกต่างทางความคิดและวัฒนธรรม เรียนรู้ที่จะอยู่ร่วมกับสมาชิกในสังคมที่มีความหลากหลายทางวัฒนธรรมได้อย่างมีความสุข

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 มีความสามารถในการสืบค้น รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปประเด็นนำเสนอและสื่อสารโดยใช้ภาษาไทยหรือภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2 สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศอย่างเหมาะสมและรู้เท่าทัน

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม		2. ความรู้		3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและความรับผิดชอบ				5. ทักษะ การวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ	
	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2
กลุ่มการใช้ภาษา													
0000111 ภาษาไทยสำหรับอุดมศึกษา	●	●	●		●		●	●		●		●	●
0000121 ภาษาอังกฤษพื้นฐานในชีวิตประจำวัน		●	●	●	●	●				●	●	●	
0000122 การอ่านและเขียนภาษาอังกฤษพื้นฐาน		●	●	●	●	●				●	●	●	
กลุ่มบูรณาการ													
0000161 คุณภาพชีวิต	●	●	●	●	○	●	○	○	●	○		○	●
0000162 สิ่งแวดล้อมกับการดำเนินชีวิต	●	○	●	●	●	●	●	○	○	●	○	●	●
0000261 สังคมยั่งยืนและเศรษฐกิจพอเพียง	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	
กลุ่มวิชาบังคับเลือก													
0000262 ทักษะนักศึกษา	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	○	●
0000263 วิถีชุมชนท้องถิ่น	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	○	●
กลุ่มวิชาเลือก													
0000131 ภาษาและวัฒนธรรมพม่า		●	●	●		●	●		●		●	●	

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม		2. ความรู้		3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและความรับผิดชอบ				5. ทักษะ การวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ	
	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2
0000132 ภาษาและวัฒนธรรมเวียดนาม		●	●	●		●	●		●		●	●	
0000133 ภาษาและวัฒนธรรมเกาหลี		●	●	●		●	●		●		●	●	
0000134 ภาษาและวัฒนธรรมญี่ปุ่น		●	●	●		●	●		●		●	●	
0000135 ภาษาและวัฒนธรรมจีน		●	●	●		●	●		●		●	●	
0000136 ภาษาและวัฒนธรรมมลายู	○	●	●		○	●		○	●	○	●	●	
0000163 วิธีอาเซียน		●	●	●	●	●	○	●			●		●
0000164 หลักปรัชญาและศาสนาเพื่อการพัฒนาชีวิต		●	●	●	●	●				○	●	●	
0000165 ชมศิลป์ ดุหนัง ฟังเพลง	●	●	○	●	●					○	●	●	●
0000166 ไฟฟ้ากับชีวิต		●	●	●	●	●	●			●	●	●	
0000167 อาหารเพื่อชีวิตและความงาม	○	●	●	●	●	●	●		●	●	○	●	
0000168 การอ่านเพื่อชีวิต	●	●	●		●		●	●		○		●	
0000169 กีฬาและนันทนาการเพื่อสุขภาพ	○	●	●	●	○	●		●	●	●		○	○
0000262 ทักษิณศึกษา	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	○	●
0000263 วิธีชุมชนท้องถิ่น	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	○	●

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม		2. ความรู้		3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและความรับผิดชอบ				5. ทักษะ การวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ	
	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2
0000264 เศรษฐศาสตร์และการจัดการ		●	●		●	●				●	●		●
0000265 ความมั่นคงทางอาหารและพลังงานกับการพัฒนาคุณภาพชีวิต	●	●	●	●	●	●	●		●	○	○	●	
0000266 เศรษฐกิจสร้างสรรค์	●	○	●		●	●	●	●		●		●	
0000267 ทักษะศิลป์และสังคมศึกษา	●			●	●	●					●	●	●
0000268 การเมืองการปกครองไทย		●	●	●	●	●				●	●	●	
0000271 การศึกษาเพื่อสร้างความเป็นพลเมือง	●	●	○	●	○	●	○	●	●	●	●	○	○
0000281 ทักษะศึกษาเพื่อการเรียนรู้ภาษาและวัฒนธรรม	○	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	●	○
0000282 เทคนิคการตกแต่งภาพและการตัดต่อวิดีโอ	●	○		●	○		●	○	○	○	○	●	●
0000283 เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้		●	●	○	●	●	○	●	○	○		●	●
0000284 ปัญญาประดิษฐ์และอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่ง		●	●	●	●	○		○	○		●	●	

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา
(Curriculum Mapping)

หมวดวิชาเฉพาะด้าน

ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมาย ดังนี้

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1.1 มีความซื่อสัตย์สุจริต
- 1.2 มีระเบียบวินัย
- 1.3 มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- 1.4 เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น
- 1.5 มีจิตสาธารณะ

2. ด้านความรู้

- 2.1 มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และหรือคณิตศาสตร์
- 2.2 มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎี

ในศาสตร์เฉพาะ

- 2.3 สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้าน

วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

- 2.4 มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตรประจำวัน

3. ด้านทักษะทางปัญญา

- 3.1 สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผลตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์
- 3.2 นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

และเหมาะสม

- 3.3 มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลาย

ได้อย่างถูกต้องและเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม

4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.1 มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี
- 4.2 มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน
- 4.3 สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร

5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 5.1 สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ประมวลผลการแก้ปัญหา

และนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม

- 5.2 มีทักษะในการสื่อสารภาษาไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบ

การสื่อสารได้อย่างเหมาะสม

5.3 มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่นเพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสม
และจำเป็น

5.4 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและ
เหมาะสมกับสถานการณ์

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) หมวดวิชาเฉพาะด้าน

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม					2. ด้านความรู้				3. ด้านทักษะทางปัญญา			4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4
วิชาพื้นฐานเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์																			
0202111 แคลคูลัส 1	○	○	○	○		●	●		○	●	○								
0202112 แคลคูลัส 2	○	○	○	○		●	●		○	●	○							○	
0202203 สถิติพื้นฐาน	○	○	○	○		●	●		●	●	○					○			○
0204101 เคมีพื้นฐาน 1						●	○			○									
0204102 เคมีพื้นฐาน 2						●	○			○									
0204191 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน 1		●				●													
0207101 หลักชีววิทยา 1	●	●	○	○		●	●	○	○	●	●	○		○		○	○	○	
0207191 ปฏิบัติการชีววิทยา 1	●	●	○	○		●	●	○	○	●	●	○	○	○		●	○	○	
0209101 ฟิสิกส์ 1	○	●		○		●	○			●	○	○				○	●		●
0209102 ฟิสิกส์ 2	○	●		○		●	○			●	○	○				○	●		●
0209191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	○	●				●	○			●			○			●	○		○
0209192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	●	●				●	○			●			○			●	○		○

รายวิชา	1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม					2. ด้านความรู้				3. ด้านทักษะทางปัญญา			4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4
วิชาเอกบังคับ																			
0209201 ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 1	○	○	○	○		●	●	○	○	●	○					●		○	○
0209202 ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 2	○	○	○	○		●	●	○	○	●	○					●		○	○
0209211 กลศาสตร์ 1	●	●				●	○	○		●	●	○	○	●	●	●	○		
0209212 กลศาสตร์ 2	●	●				●	○	○	○	●	●	○	○	●	●	●	○		
0209221 อุณหพลศาสตร์	●	●	○	○	○	●	●	○	●	●	○		○		○	●	○	○	○
0209231 การสั่นและคลื่น	○	○		○		●	●	○		●	○				○	●		○	○
0209331 แม่เหล็กไฟฟ้า 1	○	○		○		●	●	○		●	○				○	●		○	○
0209332 แม่เหล็กไฟฟ้า 2	○	○		○		●	●	○		●	○				○	●		○	○
0209341 อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	○	○		○		●	●	○	○	●	○	●			○	○		○	○
0209342 ทักษะเชิงช่างและหลักการเครื่องมือวิทยาศาสตร์	●	○	●		○	●	●	○	●	●	○	●		○		●	○	○	○
0209351 ฟิสิกส์แผนใหม่	○	●	○		○	●	●	○	●	●	○				○	●	○	○	○
0209352 กลศาสตร์ควอนตัม	○	●	○	○	○	●	●	○	●	●	○				○	●	○	○	○
0209391 ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นกลาง	●	○	○	○		●	●	○	●	●	○	●	○	○	○	●	○	○	○
0209392 ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นสูง	●	○	○	○		●	●	○	●	●	○	●	○	○	○	●	○	○	○
0209393 สัมมนาทางฟิสิกส์	○	○	○			●	●	●	○	●	●	○	○	○	○	●	●	●	●

รายวิชา	1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม					2. ด้านความรู้				3. ด้านทักษะทางปัญญา			4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4
0209421 ฟิสิกส์เชิงสถิติ	●	●	○	○	○	●	●	○		●	○		○		○	●	○	○	○
วิชาประสบการณ์เชิงปฏิบัติ																			
0209491 โครงงานวิจัยทางฟิสิกส์	●	●	●	○	○	●	●	●	○	●	●	●		○		●	●	●	●
0209492 ฝึกประสบการณ์วิชาชีพฟิสิกส์	○	●	○	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	○	●	○	○
0209493 สหกิจศึกษา	○	●	○	●	●	●	●	●	○	●	●	●	○	●	●	○	●	○	○
0216451 การเป็นผู้ประกอบการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	●	●	○	○		○	○	○	○	●	●	●	●	○		●	●		○
รวม ● ความรับผิดชอบหลัก	12	17	2	2	2	31	22	4	6	32	9	7	2	4	4	20	7	2	4
รวม ○ ความรับผิดชอบรอง	17	15	17	19	6	0	8	17	13	0	18	9	11	8	11	8	13	18	19
วิชาเอกเลือก																			
กลุ่มวิชาวัสดุศาสตร์																			
0209361 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 1	●	●	○		○	●	●	○	○	●	○		○		○	●		○	○
0209362 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 2	○	○		○		●	●	○		●	○			○		●		○	
0209363 ฟิสิกส์วัสดุ	○	○			○	●	●	○	○	●	○	○		○		●		○	
0209364 วัสดุนาโน	○	○			○	●	●	○		●	○	○		○		●		○	
0209365 เทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำ	○	○			○	●	●	○		●	○	●		○		●		○	○
0209461 วัสดุนาโนแม่เหล็กและการ	○	○			○	●	●	○		●	○	●		○		●		○	○

รายวิชา	1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม					2. ด้านความรู้				3. ด้านทักษะทางปัญญา			4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4
ประยุกต์																			
0209462 พลิกวิทยารังสีเอกซ์	○	○			○	●	●	○		●	○	●		○		●		○	
0209463 การหาลักษณะเฉพาะของวัสดุชั้นสูง	○	○			○	●	●	○		●	○	●		○		●		○	○
กลุ่มวิชาฟิสิกส์เชิงแสงและอิเล็กทรอนิกส์																			
0209301 ฟิสิกส์เชิงคำนวณ	○	○				●	●	○		●	○	○		○		●		○	●
0209333 ทัศนศาสตร์	○	○			○	●	●	○	○	●	○	○		○		●		○	
0209334 ฟิสิกส์เลเซอร์	○	○			○	●	●	○	○	●	○	●		○		●		○	○
0209343 ดิจิตอลอิเล็กทรอนิกส์	○	○			○	●	●	○	○	●	○	●		○		●		○	○
0209344 ไมโครคอนโทรลเลอร์และการประยุกต์	○	○			○	●	●	○	○	●	○	●		○		●		○	○
0209431 ทัศนศาสตร์ของฟิล์มบาง	○	○			○	●	●	○		●	○	●		○		●		○	○
0209441 อิเล็กทรอนิกส์สำหรับอุตสาหกรรม	○	○	○	○	○	●	●	○		●	○	●	○		○	●		○	○
1001437 การลากจูงด้วยไฟฟ้าและเทคโนโลยีขบวนรถไฟ	○	○	○	○	○	●	●	○		●	○	●	○	○	○	●		○	○
กลุ่มวิชาฟิสิกส์ของระบบโลกและพลังงาน																			
0209371 ธรณีฟิสิกส์เบื้องต้น	○	○	○	○	●	●	●	○	●	●	○	○	○		○	●		○	○

รายวิชา	1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม					2. ด้านความรู้				3. ด้านทักษะทางปัญญา			4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4
0209372 อนุนิยมนิเทศเบื้องต้น	○	○	○	○	●	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○
0209373 โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ		○	○		○	●	●	○	○	●	○	○	○		○	●	○	○	○
0209374 อุทกวิทยา	○	○	○	○	●	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○
0209381 เทคโนโลยีพลังงานลม	○	○			○	●	●	○		●	○	●		○		●		○	○
0209382 พลังงานรังสีแสงอาทิตย์และกระบวนการทางความร้อน		○			○	●	●	○	●	●	○	●		○		●		○	○
0209383 เซลล์สุริยะและการประยุกต์		○			○	●	●	○	○	●	○	●		○		○		○	○
0209384 พลังงานชีวมวลและเชื้อเพลิงชีวภาพ		○			○	●	●	○	●	●	○	●		○		○		○	○
0209385 พลังงานปิโตรเลียม		○			○	●	●	○	●	●	○			○		○		○	○
0209386 กระบวนการพลาสมา		○				●	●	○		●	○	●		○		○		○	○
0209471 ฟิสิกส์สิ่งแวดล้อม	○	○	○	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○
0209472 ภัยพิบัติทางธรรมชาติ	○	○	○	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○
0209481 พลังงานนิวเคลียร์		○			○	●	●	○		●	○			○		○		○	○
0209482 เทคโนโลยีสุญญากาศและการประยุกต์		○			○	●	●	○		●	○	●		○		○		○	○

รายวิชา	1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม					2. ด้านความรู้				3. ด้านทักษะทาง ปัญญา			4. ด้านทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5. ด้านทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4
รวม ● ความรับผิดชอบหลัก	12	17	2	2	5	61	52	4	15	58	8	23	1	6	4	41	8	2	5
รวม ○ ความรับผิดชอบรอง	38	42	25	27	30	0	8	49	20	2	48	17	20	31	20	15	18	48	42

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

นิสิตจะต้องมีเวลาเรียนในรายวิชานั้น ๆ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมดของรายวิชานั้นจึงจะได้รับผลการเรียนในรายวิชานั้น ระบบการประเมินผลการเรียนของแต่ละรายวิชาเป็นแบบระดับขั้น โดยเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยทักษิณ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559 หมวดที่ 5 ข้อ 19 ข้อ 20 และข้อ 21 (ภาคผนวก ข)

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา จะมีคณะกรรมการประกันคุณภาพหลักสูตรรับผิดชอบเรื่องกระบวนการทวนสอบมาตรฐานการวัดผลสัมฤทธิ์ในระดับต่าง ๆ ดังนี้

การทวนสอบระดับมหาวิทยาลัย

1. ในกรณีที่มีการร้องเรียน ผู้สอนตรวจสอบความถูกต้องของผลการประเมินอย่างละเอียดแล้ว ดำเนินการตามลักษณะของแต่ละรายการของข้อร้องเรียน

2. ส่งผลการประเมินผ่านอนุกรรมการตรวจสอบความถูกต้อง

3. ส่งผลการตรวจสอบพร้อมหลักฐานผ่านการพิจารณาให้ความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะ

4. รายงานผลการพิจารณาพร้อมหลักฐานต่อสภาวิชาการให้ความเห็นชอบ

การทวนสอบระดับคณะ

คณะกรรมการประจำคณะพิจารณาผลการประเมินที่ผ่านการตรวจสอบจากอนุกรรมการประกันคุณภาพระดับสาขาวิชา

การทวนสอบระดับสาขาวิชา

1. อาจารย์ผู้สอนจัดทำผลการประเมินตามรายละเอียดรายวิชาที่ได้ทำความตกลงหรือแจ้งให้กับผู้เรียนทราบก่อนการจัดการเรียนการสอน

2. คณะอนุกรรมการประกันคุณภาพระดับสาขาวิชาพิจารณาผลการประเมินก่อนส่งให้คณะกรรมการประจำคณะพิจารณาในลำดับต่อไป

ส่วนกรณีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนิสิตสำเร็จการศึกษา จะติดตามบัณฑิตประเด็นการได้งานทำ ระยะเวลาการได้งานทำหลังจบการศึกษา อัตราเงินเดือนเริ่มแรกความมั่นใจของผู้สำเร็จการศึกษา รวมทั้งความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตและนำผลการติดตามมาเป็นข้อมูลในการปรับปรุงหลักสูตร

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

นิสิตต้องลงทะเบียนรายวิชาครบตามโครงสร้างหลักสูตร สอบผ่านและมีผลการประเมินโดยสมบูรณ์
ทุกรายวิชาที่ลงทะเบียน ทั้งนี้ ต้องมีค่าเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า 2.00 และต้องเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัย
ทักษิณ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559 หมวดที่ 8 ข้อ 37 และข้อ 38 (ภาคผนวก ข)

หมวดที่ 6 การพัฒนาอาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1.1 ระดับมหาวิทยาลัย

1.1.1 อาจารย์ใหม่ทุกคนต้องเข้ารับการปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่

1.1.2 อาจารย์ใหม่ทุกคนต้องได้รับการฝึกอบรมตามโครงการสมรรถนะการสอนของอาจารย์มหาวิทยาลัยทักษิณ

1.2 ระดับคณะ

1.2.1 กำหนดให้อาจารย์ใหม่ต้องผ่านการฝึกอบรมบุคลากรใหม่ของคณะวิทยาศาสตร์ในกลุ่มเครือข่ายสามสัมพันธ์ เช่น เรื่องกลยุทธ์และวิธีการสอนแบบต่างๆ กลยุทธ์การประเมินผลสัมฤทธิ์ของนิสิต การประกันคุณภาพหลักสูตร และการวิจัยร่วมกัน เป็นต้น

1.2.2 แต่งตั้งและมอบหมายอาจารย์พี่เลี้ยงเพื่อให้คำแนะนำและติดตามการทำงานของอาจารย์ใหม่เป็นเวลา 1 ปีการศึกษา

1.3 ระดับหลักสูตร

1.3.1 ชี้แจงและมอบเอกสารที่เกี่ยวข้องได้แก่รายละเอียดหลักสูตรซึ่งแสดงถึงปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร กฎระเบียบการศึกษา คู่มือนิสิต คู่มืออาจารย์ ฯลฯ ให้อาจารย์ใหม่

1.3.2. มอบหมายและชี้แจงการจัดทำรายละเอียดรายวิชา ซึ่งแสดงถึงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังจากรายวิชา และกลยุทธ์การสอนและการประเมินผล ให้แก่อาจารย์ผู้สอนที่เป็นอาจารย์ใหม่

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่อาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

2.1.1 จัดระบบการประเมินผลด้านการสอนอย่างมีส่วนร่วมระหว่างผู้สอน ผู้บริหาร และผู้เรียน

2.1.2 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

2.1.3 การประชุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ อภิปรายปัญหาและแนวทางการแก้ไข ระหว่างอาจารย์ในสาขาวิชา

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

2.2.1 การสนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วมประชุม / ฝึกอบรมภายนอกสถาบันและนำการเรียนรู้มาถ่ายทอดในสาขา

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

การบริหารจัดการหลักสูตรให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรที่ประกาศใช้และเป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2552 เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ.2558 และมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554 โดยมีกระบวนการดังต่อไปนี้

1.1 การแต่งตั้งอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร โดยแต่งตั้งจากอาจารย์ประจำหลักสูตร และมีภาระหน้าที่ในการบริหารและพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน อาจารย์ผู้รับผิดชอบจำนวน 5 คน ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้ คือ มีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือมีตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ในสาขาวิชาที่ตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชา และต้องมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ อย่างน้อย 1 รายการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง

1.2 การวางแผน การพัฒนา และการประเมินหลักสูตรตามรอบระยะเวลาที่กำหนด โดยมีการวางแผน มีการประเมินและรายงานผลการดำเนินงานของหลักสูตรทุกปีการศึกษา (มคอ.7) และนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรเป็นระยะๆ อย่างน้อยทุกรอบ 5 ปี

1.3 การดำเนินงานตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานเพื่อการประกันคุณภาพหลักสูตรและการเรียนการสอนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาข้อ 1-5 ดังนี้

1.3.1 กำหนดให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตามและทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร

1.3.2 มีรายละเอียดของหลักสูตรตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติและ/หรือมาตรฐานคุณวุฒิสภาวิชา

1.3.3 มีรายละเอียดของรายวิชาและรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกวิชา

1.3.4 มีการรายงานผลการดำเนินการของรายวิชาและรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วันหลังจากสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา

1.3.5 จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วันหลังสิ้นสุดปีการศึกษา

1.4 ในกรณีที่สาขาวิชามีกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ (มคอ.1) ให้สาขาวิชาดำเนินการตามเกณฑ์ที่ระบุไว้ในกรอบมาตรฐานดังกล่าว

2. บัณฑิต

บัณฑิตที่พึงประสงค์ต้องมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

- 2.1 เป็นผู้ที่มีคุณธรรม จริยธรรม
- 2.2 มีความรู้ในพื้นฐานทางฟิสิกส์และฟิสิกส์ประยุกต์ ที่สามารถนำไปใช้ในอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เชื่อมโยงกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านอื่นๆ ได้
- 2.3 มีทักษะด้านปัญญา สามารถคิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ เสนอแนวความคิด และ/หรือประเมินค่าอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งสามารถประยุกต์ใช้ทักษะและ/หรือความรู้ความเข้าใจทางวิชาการในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ มีทักษะภาคปฏิบัติตามที่ได้รับการฝึกฝน ที่สามารถนำไปสู่การพัฒนานวัตกรรมได้
- 2.4 มีทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ โดยมีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย สามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างเหมาะสมและปรับตัวทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
- 2.5 มีทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยสามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูดและการเขียน รู้จักเลือกและใช้รูปแบบการนำเสนอที่เหมาะสมสำหรับปัญหาและกลุ่มผู้ฟังที่แตกต่างกัน สามารถใช้เทคนิคพื้นฐานทางสถิติ และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการสื่อสาร และสืบค้นข้อมูล

3. นิสิต

มีกระบวนการรับนิสิต และการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา การให้คำปรึกษาวิชาการและแนะแนว การคงอยู่ การสำเร็จการศึกษา ความพึงพอใจและผลการจัดการข้อร้องเรียนนิสิตดังต่อไปนี้

3.1 กระบวนการรับนิสิต

การกำหนดคุณสมบัติของผู้ที่จะเข้าศึกษาในหลักสูตรต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่าและเป็นผู้มีความประพฤติดี เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยทักษิณ ว่าด้วยการศึกษา ระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559 หมวดที่ 3 ข้อ 10 และข้อ 11 (ภาคผนวก ข)

3.2 การเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

สาขาวิชาฟิสิกส์มีระบบและกลไกเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติงานโดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประชุมวางแผนเพื่อวางกลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อการเตรียมความพร้อมให้นิสิตก่อนเข้าศึกษาและมอบหมายหน้าที่รับผิดชอบให้แก่อาจารย์ประจำหลักสูตร

3.3 การให้คำปรึกษาวิชาการและแนะแนว การคงอยู่ การสำเร็จการศึกษา

สาขาวิชาฟิสิกส์มีระบบและกลไกเกี่ยวกับการดูแลให้คำปรึกษาวิชาการและแนะแนวแก่นิสิตเพื่อให้มีแนวโน้มอัตราการคงอยู่ และอัตราการสำเร็จการศึกษาในระดับที่สูง ดังนี้

3.3.1 การกำหนดอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประชุมเพื่อกำหนดระบบและกลไกการดูแลให้คำปรึกษาทางด้านวิชาการและแนะแนวแก่นิสิต

3.3.2 การดูแลนิสิต อาจารย์ที่ปรึกษาใช้คู่มืออาจารย์ที่ปรึกษาของคณะวิทยาศาสตร์ ที่พัฒนามาจากของมหาวิทยาลัยทักษิณและสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา เพื่อใช้เป็นแนวทางในการให้คำปรึกษาแก่นิสิต โดยมีอาจารย์ในสาขาวิชาฟิสิกส์เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา และในกรณีที่นิสิตในความดูแลมีปัญหาที่เกินความสามารถของอาจารย์ที่ปรึกษาจะให้คำปรึกษาได้ อาจารย์จะส่งต่อไปยังฝ่ายพัฒนานิสิตของมหาวิทยาลัย

3.3.3 การนัดพบนิสิต เมื่ออาจารย์ที่ปรึกษามีนิสิตในความดูแล อาจารย์จะเป็นผู้นัดหมายนักศึกษาในความดูแลเพื่อมาพบ 4 – 5 ครั้งต่อหนึ่งภาคการศึกษา เพื่อให้คำปรึกษาในเรื่อง เกี่ยวกับการเรียนการสอนหรือช่วยแก้ไขปัญหาในเรื่องอื่นๆ ของนิสิตต่อไป

3.3.4 การติดต่อสื่อสารระหว่างอาจารย์ที่ปรึกษากับนิสิตในความดูแล อาจารย์ที่ปรึกษาจะเป็นผู้กำหนดวันเวลาให้นักศึกษาเข้าพบ นอกจากวันเวลาที่อาจารย์กำหนดนักศึกษาสามารถนัดหมายวันเวลากับอาจารย์ที่ปรึกษาและเข้าพบเพื่อขอคำปรึกษา โดยใช้ระบบสื่อสารช่องทางอื่นๆ ได้

3.4 ความพึงพอใจและการจัดการข้อร้องเรียนของนิสิต

นิสิตสามารถยื่นร้องเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนต่อประธานสาขาวิชา และประธานสาขาวิชา นำเข้าสู่การประชุมกรรมการบริหารประจำหลักสูตร และหาทางแก้ไข หากที่ประชุมกรรมการบริหารฯ แก้ไขไม่ได้ให้พิจารณาส่งต่อคณบดีเพื่อหาวิธีการแก้ไขในระดับคณะวิชา

4. อาจารย์

4.1 ระบบและกลไกการรับอาจารย์ใหม่

4.1.1 คณะกรรมการบริหารประจำหลักสูตรประชุมร่วมกัน เพื่อวางแผนและตรวจสอบคุณสมบัติอาจารย์ประจำหลักสูตรให้เป็นไปตามเกณฑ์หรือระเบียบของ สกอ. จากนั้นจึงสำรวจจำนวนอาจารย์ประจำหลักสูตรที่คงอยู่ อาจารย์ประจำหลักสูตรที่จะเกษียณหรือลาออก เพื่อวางแผนอัตรากำลังในอนาคต

4.1.2 หากอัตรากำลังไม่เพียงพอ สาขาวิชาเสนอขออนุมัติรับอาจารย์เพิ่มต่อคณะวิชา และมหาวิทยาลัยตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

4.1.3 มีการคัดเลือกอาจารย์ใหม่โดยพิจารณาคุณสมบัติให้สอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ.2558 และมีการสอบคัดเลือก โดยการสอบสัมภาษณ์ และสาธิตการสอน

4.1.4 นอกจากนี้สาขาวิชา ยังได้มอบหมายให้อาจารย์ประจำหลักสูตรที่มีประสบการณ์เป็นพี่เลี้ยงให้คำแนะนำเกี่ยวกับการเรียนการสอน

4.2 ระบบและกลไกการบริหารและการพัฒนาอาจารย์

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรมีการวางแผนส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์ประจำหลักสูตรและมีระบบส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์ในด้านต่างๆ ดังนี้

4.2.1 คณะฯ และมหาวิทยาลัยฯ จัดโครงการอบรมสำหรับอาจารย์ใหม่ เพื่อให้มีความรู้ในด้านเทคนิควิธีการสอน การวัดผลประเมินผล ตลอดจนจรรยาบรรณและระเบียบปฏิบัติที่เกี่ยวข้อง

4.2.2 คณะฯ และมหาวิทยาลัยฯ จัดโครงการอบรมด้านการวิจัย การทำผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาศักยภาพของอาจารย์ประจำให้เป็นไปตามมาตรฐานและมีศักยภาพที่สูงขึ้น เพื่อส่งผลต่อคุณภาพของหลักสูตร

4.2.3 คณะฯ กำหนดให้อาจารย์ประจำจัดทำแผนเพื่อพัฒนาตนเองในด้านการศึกษาต่อ การสร้างผลงานวิชาการ/การวิจัย และควบคุมกำกับให้อาจารย์ปฏิบัติตามแผนที่วางไว้

4.2.4 คณะฯ จัดสรรงบประมาณที่ได้รับจากมหาวิทยาลัยในการส่งเสริมสนับสนุนให้อาจารย์เข้ารับการอบรมเพื่อพัฒนาคุณภาพอาจารย์ทั้งในด้านการพัฒนาวิชาการและวิชาชีพ การวิจัยและการสร้างผลงานวิชาการ

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

5.1 กระบวนการออกแบบหลักสูตร

กระบวนการออกแบบหลักสูตร ประกอบไปด้วย การสำรวจสถานการณ์ปัจจุบันทางเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม การสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตและภาวการณ์ปฏิบัติงานของบัณฑิต และการสำรวจความพึงพอใจของศิษย์เก่าและศิษย์ปัจจุบันต่อหลักสูตร เพื่อนำผลมาใช้ในการออกแบบและปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนจนถึงการจัดทำรายวิชาให้ทันสมัย

5.2 การวางระบบผู้สอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอน

เพื่อให้การดำเนินงานด้านการเรียนการสอนของหลักสูตรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจะพิจารณาแผนการศึกษาของนักศึกษาแต่ละกลุ่มแต่ละชั้นปีเพื่อวางแผนกำหนดรายวิชาที่จะเปิดสอน เวลาเรียน-เวลาสอบ และผู้สอน ทั้งรายวิชาบังคับ และวิชาเลือกซึ่งรายวิชาเลือกที่จะเปิดสอนนี้สาขาวิชาได้ให้นิสิตเป็นผู้เสนอให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรพิจารณา หลังจากรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชาที่จะเปิดสอนแล้ว อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอนจะประชุมร่วมกันเพื่อกำหนดผู้สอนในแต่ละรายวิชา โดยการจัดผู้สอนในแต่ละภาคการศึกษานั้นได้พิจารณาทั้งจากความรู้ ความสามารถในการเนื้อหาวิชาและประสบการณ์ในการสอน ซึ่งถือว่ามีความสำคัญเป็นอันดับต้นๆ รวมถึงพิจารณาเรื่องเวลาเรียน-เวลาสอบที่ไม่ซ้ำซ้อนกับวิชาในสาขาอื่นๆ ที่นิสิตลงทะเบียนเรียนในฐานะวิชาเอกเลือกหรือวิชาเลือกเสรี ตารางเวลาที่เหมาะสมทั้งกับผู้เรียนและผู้สอน

5.3 การประเมินผู้เรียน

มีระบบ กลไกการประเมินผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติโดยมีระบบ/ขั้นตอนการประเมินผู้เรียนซึ่งปรากฏอยู่ในคู่มือแนวทางการประเมินผู้เรียนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ และมีกลไก คือ คู่มือแนวทางการประเมินผู้เรียนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ และคณะกรรมการบริหารหลักสูตรที่ทำหน้าที่กำกับดูแลและประเมินผลการจัดการเรียนการสอนและประเมินหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ

สาขาวิชา ได้นำระบบ-กลไกไปสู่การปฏิบัติ/ดำเนินงาน โดยมีการแต่งตั้งคณะกรรมการประกันคุณภาพสาขาวิชา เพื่อกำกับดูแลและประเมินผลการจัดการเรียนการสอนและประเมินหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ มีการกำหนดเกณฑ์การประเมิน โดยระบุไว้ใน มคอ.3 ของรายวิชาที่เปิดสอนอย่างชัดเจน ภายใน 30 วัน ก่อนเปิดภาคการศึกษา

ในส่วนของผู้สอนอาจารย์ผู้รับผิดชอบในแต่ละรายวิชาที่เปิดสอนในปีการศึกษานั้นๆ ของหลักสูตรฯ จะดำเนินการประเมินผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิของนิสิตในแต่ละรายวิชา ตามกลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน หลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการจัดการเรียนการสอน และการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตแล้ว ผู้รับผิดชอบในแต่ละรายวิชา ดำเนินการจัดทำรายงานผลการจัดการเรียนการสอนหรือ มคอ. 5 ของรายวิชา ภายใน 30 วันหลังสิ้นสุดภาคการศึกษา ภายใต้การกำกับ ติดตาม และตรวจสอบของ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรฯ

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

6.1 การบริหารงบประมาณสำหรับสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

6.1.1 มหาวิทยาลัยอนุมัติจัดสรรงบประมาณประจำปี ให้กับคณะทั้งงบประมาณแผ่นดินและเงินรายได้เพื่อ จัดหา สื่อการเรียนการสอนโสตทัศนูปกรณ์ วัสดุ ครุภัณฑ์อย่างเพียงพอ เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนในชั้นเรียน และการสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมเอื้อต่อการเรียนรู้

6.1.2 คณะจัดให้มีผู้รับผิดชอบการตรวจสอบการเบิกจ่ายงบประมาณเพื่อให้การดำเนินการต่างๆ ของคณะไปตามแผนงานและสามารถใช้งบประมาณอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อก่อให้เกิดประโยชน์แก่นิสิตให้มากที่สุด

6.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

6.2.1 สถานที่และอุปกรณ์การสอน

(1) ห้องบรรยายและห้องปฏิบัติการของคณะ สถาบัน สำนักและหน่วยงานต่างๆ ของมหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง

(2) หน่วยงานของรัฐและเอกชนที่อยู่ในเครือข่ายความร่วมมือทางวิชาการกับมหาวิทยาลัยทักษิณ

6.2.2 ห้องสมุด

(1) ใช้บริการของสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยทักษิณ ซึ่งมีหนังสือ ตำรา และวารสาร ทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ ประมาณ 200,000 เล่ม มีหนังสือและตำราเกี่ยวกับสาขาฟิสิกส์และสาขาทางวิทยาศาสตร์ประมาณ 10,000 รายการ สื่อทัศนูปกรณ์ และสื่ออื่น ๆ

(2) เครือข่ายห้องสมุดมหาวิทยาลัยภูมิภาค (PULINET)

(3) ฐานข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตที่เกี่ยวข้อง

6.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

สาขาวิชาประสานงานกับสำนักหอสมุดในการจัดซื้อหนังสือและตำราที่เกี่ยวข้องโดยอาจารย์ประจำหลักสูตรสามารถเสนอรายชื่อหนังสือ ตลอดจนสื่ออื่นๆ ที่จำเป็นที่จะใช้ในการเรียนการสอน เพื่อบริการให้อาจารย์และนิสิตได้ค้นคว้าและใช้ประกอบการเรียนการสอน ในส่วนของอุปกรณ์ครุภัณฑ์สาขาวิชา มีการประชุมวางแผนการจัดซื้อครุภัณฑ์ เพื่อตอบสนองความต้องการของหลักสูตรอย่างเหมาะสม

6.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

สาขาวิชามีเจ้าหน้าที่ประสานงานสาขาวิชาและนักวิชาชีพ สำหรับอำนวยความสะดวกในการใช้สื่อทัศนูปกรณ์ และประเมินความพอเพียงของทรัพยากร เช่น สื่อทัศนูปกรณ์ หนังสือ วัสดุครุภัณฑ์ คอมพิวเตอร์ ห้องเรียน และอุปกรณ์หรือเครื่องมือในรายวิชาปฏิบัติการและวิจัย โดยมีการดำเนินการดังนี้

- (1) รวบรวมข้อมูลจำนวนห้องเรียน เครื่องมือ อุปกรณ์ สื่อการเรียนการสอน จำนวนหนังสือตำราที่มี
- (2) รวบรวมจัดทำสถิติการใช้งานเครื่องมือ อุปกรณ์ ในมิติชั่วโมงการใช้งานและจำนวนนิสิต
- (3) รวบรวมและวิเคราะห์ผลการประเมินความพึงพอใจจากนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาปฏิบัติการ
- (4) วิเคราะห์ผลสำรวจความพึงพอใจของนิสิตต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key performance indicators)

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ มีตัวบ่งชี้ที่ 1 - 5 ต้องมีผลดำเนินการบรรลุตามเป้าหมายติดต่อกันไม่น้อยกว่า 2 ปี และมีจำนวนตัวบ่งชี้ (ตัวบ่งชี้ที่ 6 - 12) ที่มีผลดำเนินการบรรลุเป้าหมายไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้อยู่รวม โดยพิจารณาจากจำนวนตัวบ่งชี้บังคับและตัวบ่งชี้อยู่รวมในแต่ละปี ดังนี้

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีการศึกษา				
	ปีที่ 1 2565	ปีที่ 2 2566	ปีที่ 3 2567	ปีที่ 4 2568	ปีที่ 5 2569
1. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงาน หลักสูตร	X	X	X	X	X
2. มีรายละเอียดของหลักสูตรตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ และมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	X	X	X	X	X
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคเรียนให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนามตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	X	X	X	X	X
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	X	X	X	X	X
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ. 3 และ มคอ. 4 อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	X	X	X	X	X
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว		X	X	X	X
8. อาจารย์ใหม่ทุกคน (ถ้ามี) ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	X	X		X	X
9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	X	X	X	X	X
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอนได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	X	X	X	X	X
11. ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0				X	X

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีการศึกษา				
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
	2565	2566	2567	2568	2569
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0					X
รวมตัวบ่งชี้บังคับที่ต้องดำเนินการ (ข้อ 1-5) ในแต่ละปี	5	5	5	5	5
ตัวบ่งชี้บังคับ (ข้อที่)	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5
รวมตัวบ่งชี้ในแต่ละปี	9	10	9	11	12

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

- 1.1.1 การวิเคราะห์ผลการประเมินของนิสิต
- 1.1.2 ประเมินกลยุทธ์การสอนโดยทีมผู้สอนหรือระดับภาควิชา
- 1.1.3 ประเมินจากผลการเรียนของนิสิต
- 1.1.4 ประเมินจากพฤติกรรมของนิสิตในการอภิปราย การซักถามและการตอบคำถามในชั้นเรียน

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

- 1.2.1 นิสิตประเมินอาจารย์ผู้สอนในแต่ละรายวิชา
- 1.2.2 สังเกตการณ์ โดยผู้รับผิดชอบหลักสูตร/ประธานหลักสูตร/ทีมผู้สอน
- 1.2.3 คณะรวบรวมผลการประเมินทักษะของอาจารย์ในการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนา/ปรับปรุงทักษะกลยุทธ์การสอน

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

มีการประเมินด้านอื่นๆ โดยอาจารย์ นิสิต บัณฑิต และการประเมินคุณภาพบัณฑิตโดยผู้ใช้บัณฑิตผู้เกี่ยวข้อง

2.1 โดยนิสิตและบัณฑิต

นิสิตชั้นปีที่ 4 และบัณฑิตประเมินหลักสูตรในภาพรวมโดยตอบแบบสอบถาม

2.2 โดยผู้ทรงคุณวุฒิ และ/หรือจากผู้ประเมินภายนอก

ผู้ทรงคุณวุฒิให้คำแนะนำในการปรับปรุงหลักสูตร

2.3 โดยผู้ใช้บัณฑิต และ/หรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่น ๆ

ติดตามบัณฑิตโดยสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต ดำเนินการโดยมหาวิทยาลัย

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

คณะกรรมการประกันคุณภาพหลักสูตร ดำเนินการประเมินผลการดำเนินงานตามตัวบ่งชี้ (Key Performance Indicators) ในหมวดที่ 7 ข้อ 7

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

- 4.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจัดทำรายงานการประเมินผลหลักสูตร
- 4.2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และผู้สอน จัดประชุม สัมมนา เพื่อนำผลการประเมินมาวางแผนปรับปรุงหลักสูตร และกลยุทธ์การสอน
- 4.3 เชิญผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรและกลยุทธ์การสอน

ภาคผนวก ก

คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาฟิสิกส์



คำสั่งมหาวิทยาลัยทักษิณ

ที่ ๐๕๔๑ / ๒๕๕๙

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาฟิสิกส์

เพื่อให้การดำเนินงานเกี่ยวกับการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ เป็นไป ด้วยความเรียบร้อย อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๗ และมาตรา ๓๑ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัย ทักษิณ พ.ศ. ๒๕๕๑ ประกอบกับคำสั่งมหาวิทยาลัยทักษิณที่ ๒๐๙๙/๒๕๕๖ ลงวันที่ ๑๘ ตุลาคม ๒๕๕๖ เรื่อง มอบอำนาจและภารกิจให้รองอธิการบดีฝ่ายพัฒนาการศึกษาและวิจัย ปฏิบัติหน้าที่แทนอธิการบดี จึง แต่งตั้งบุคคลต่อไปนี้เป็นคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

๑. คณบดีคณะวิทยาศาสตร์	ที่ปรึกษา
๒. ประธานสาขาวิชาฟิสิกส์	ประธานกรรมการ
๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุวิทย์ เพชรห้วยลึก	รองประธานกรรมการ
๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หมุดตอเล็บ หนีสอ	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พวงทิพย์ แก้วทับทิม	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวุฒิ คุชฎี	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสงค์ เกษราธิคุณ	กรรมการ
๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธวัฒน์ชัย เทพนวล	กรรมการ
๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จอมภพ แววศักดิ์	กรรมการ
๑๐. อาจารย์ ดร.ศุภลักษณ์ อ้าลอย	กรรมการ
๑๑. อาจารย์ ดร.ชลธิรา แสงสุบัน	กรรมการ
๑๒. อาจารย์ ดร.ฉัตร ผลนาค	กรรมการ
๑๓. อาจารย์ภรณา บัวเพชร	กรรมการ
๑๔. อาจารย์ ดร.คมกริช โชคพระสมบัติ	กรรมการและเลขานุการ
๑๕. นางกัญชริญา พรหมแก้ว	ผู้ช่วยเลขานุการ

โดยมีหน้าที่

๑. ประชุม สัมมนาวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงหลักสูตร วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์
๒. ดำเนินการร่างหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ โดยใช้ข้อมูลที่ได้ศึกษามาเป็นฐาน และสอดคล้องตามแนวทางของกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๒

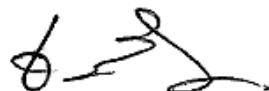
๓. คณะกรรมการ/.....

๔. คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกทำหน้าที่วิพากษ์หลักสูตรในประเด็นที่หลักสูตรกำหนด และประเด็นอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

๕. นำเสนอร่างหลักสูตรที่สมบูรณ์ต่อคณะกรรมการประจำส่วนงาน และเสนอมหาวิทยาลัย พิจารณาตามลำดับ

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๑๖ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๙



(รองศาสตราจารย์เกษม อัสวตธีรัตน์กุล)
รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการและวิจัย ปฏิบัติหน้าที่แทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยทักษิณ

ภาคผนวก ข

ประวัติและผลงานทางวิชาการของ
อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

ประวัติและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

1. อาจารย์ภรณา บัวเพชร

ประวัติการศึกษา

วท.ม.(ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2546

กศ.บ.(วิทยาศาสตร์ – ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยทักษิณ, 2542

ผลงานทางวิชาการ

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ

สุวิทย์ เพชรห้วยลึก และภรณา บัวเพชร, (2563). “แบบจำลองของความสัมพันธ์ระหว่างค่าความยาวนานแสงแดดและปริมาณเมฆในจังหวัดพัทลุง,” เอกสารสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 30, วันที่ 30 พฤษภาคม 2563 ณ โรงแรมहररा जेपी อำเภหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา, 1341 - 1347.

สุทธิษา ก้อนเรือง ภรณา บัวเพชร สุวิทย์ เพชรห้วยลึก และพิมพ์ภา ผอมทอง. (2563). “การเตรียมและสมบัติของโพลิคอมโพสิตจากยางธรรมชาติและเส้นใยปาล์มน้ำมันที่ไม่ผ่านการดัดแปร,” การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 31 ประจำปี 2564 วิจัยและนวัตกรรมสังคมยุคหลังโควิด-19. ในระหว่างวันที่ 20-21 พฤษภาคม 2563, 1509-1517.

สุทธิษา ก้อนเรือง, ภรณา บัวเพชร, สุวิทย์ เพชรห้วยลึก, อภิษฎา แนะแก้ว และวีระวุฒิ แนบเพชร. (2563). “การเตรียมฟิล์มจากยางธรรมชาติและแป้งมันสำปะหลัง,” การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 31 ประจำปี 2564 วิจัยและนวัตกรรมสังคมยุคหลังโควิด-19. ในระหว่างวันที่ 20-21 พฤษภาคม 2563, 1400-1409.

2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พชร ผลนาค

ประวัติการศึกษา

ปร.ด. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, 2556

วท.ม. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2545

วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2541

ผลงานทางวิชาการ

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสาร

Pholnak, P., Khongbun, J., Suksom, K., Lertworapreecha, M., Suwanboon, S., & Sirisathitkul, C. (2020). “Antifungal Efficacy of Chitosan-Modified Zinc Oxide Nanoparticles on Tube Sedge Products,” Journal of Nanostructures. 10, 424-433.

Pholnak, C., Latte, N., Sirisathitkul, S., Lertworapreecha, M., & Suwanboon, S. (2018). "Antifungal mulberry papers modified with microclusters of pyramidal zinc oxide," Cellulose Chemistry and Technology. 52, 689-694.

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ

ฉัตร ผลนาค, กุลนันท์ สุขสม, จิตาภา คงบุญ, มณฑล เลิศวรปรีชา และสุเมธา สุวรรณบุรณ์. (2562). "สมบัติกายภาพและการยับยั้งเชื้อรา *Aspergillus Niger* ของอนุภาคนาโนซิงก์ออกไซด์บนเครื่องจักสานจากกระจูด," การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 29, 9-10 พฤษภาคม 2562 ณ โรงแรมสยามออเรียนทัล อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา, 1290-1297.

ฉัตร ผลนาค. มณฑล เลิศวรปรีชา. สุเมธา สุวรรณบุรณ์. (2561). "สัณฐานวิทยา โครงสร้างเฟส และสมบัติการดูดกลืนแสงของแปงสาคุ/นาโนซิงก์ออกไซด์คอมโพสิตที่สังเคราะห์โดยกรรมวิธีสีเขียว," การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 28 ประจำปี พ.ศ. 2561. มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา. 8-9 พฤษภาคม 2561. 134-140.

3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธวัฒน์ชัย เทพนวล

ประวัติการศึกษา

Dr.rer.nat. (Ion Physics) Innsbruck University, Austria, 2548

วท.ม.(ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2541

กศ.บ.(วิทยาศาสตร์ – ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ภาควิชา, 2537

ผลงานทางวิชาการ

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสาร

สุทธิษา ก้อนเรือง การะเกด แก้วใหญ่ ธวัฒน์ชัย เทพนวล และมาริสา เชษฐวรรณสิทธิ์. (2563).

"การผลิตพลาสติกย่อยสลายได้ทางชีวภาพจากเส้นใยต้นลาคุ," วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ 23(2), 65-73.

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ

ธวัฒน์ชัย เทพนวล สุทธิษา ก้อนเรือง และปรียาลักษณ์ รอดเข็ม. (2563). "อิฐดินซีเมนต์ผสมตะกอนตกค้างจากการทำความสะอาดยางของโรงงานแปรรูปยางด้วยเครื่องอัดอิฐแบบคันโยก," การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 30 ประจำปี 2563. วันที่ 7-8 พฤษภาคม 2563 ณ โรงแรมพรรษา เจบี อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา, 1355-1362.

- อาณัฐ พริกเล็ก และ ธวัชชัย เทพนวล. (2563). “การพัฒนาชุดการศึกษาพลาสมาดิสชาร์จ
เรืองแสงด้วยไฟฟ้ากระแสตรงสำหรับนิสิตปริญญาตรี,” งานประชุมวิชาการระดับชาติ
ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาภาคใต้ ครั้งที่ 5. วันที่ 6-7
กุมภาพันธ์ 2563 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช อำเภอทุ่งใหญ่ จังหวัด
นครศรีธรรมราช, 934-943.
- ธวัชชัย เทพนวล สมพงศ์โอทอง และยุทธพร เลี่ยมแก้ว. (2562). “การเปลี่ยนแก๊สมีเทน (CH_4)
เป็น แก๊ส ไฮโดรเจน (H_2) ด้วยกระบวนการพลาสมาดิสชาร์จแบบมีไดอิเล็กทริกขวางกัน
ที่ความดันบรรยากาศ,” การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 29,
9-10 พฤษภาคม 2562 ณ โรงแรมสยามออเรียนทัล อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา,
1268-1273.
- ชูเกียรติ ชูสกุล ธวัชชัย เทพนวล อูษา อันทอง นิรมล จันทราชติ และขวัญชีวา หยงสตาร์. (2561).
การใช้ประโยชน์เปลือกกล้วยเพื่องานคอนกรีตมวลเบา. งานประชุมวิชาการคอนกรีต
ประจำปี ครั้งที่ 13 นวัตกรรมคอนกรีตเพื่อการพัฒนา ระบบโครงสร้างพื้นฐานด้านการ
ขนส่งของประเทศไทย. วันที่ 7-9 มีนาคม 2561 ณ. The Zign Hotel จังหวัดชลบุรี,
13-17.

4. อาจารย์ ดร.การะเกด แก้วใหญ่

ประวัติการศึกษา

ปร.ด. (ฟิสิกส์ประยุกต์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2559

วท.ม. (ฟิสิกส์ประยุกต์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2547

วท.บ. (ศึกษาศาสตร์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2544

ตำแหน่งทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการ

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ

ธมลวรรณ คำอ่อน, สุวิทย์ เพชรห้วยลึก, สาราญ วันเพ็ญ, การะเกด แก้วใหญ่ และสุทธิษา ก้อนเรือง
, (2561), “สมรรถนะของระบบเซลล์สุริยะขนาด 1 kWp ภายใต้สภาวะภูมิอากาศแบบ
ร้อนชื้นในอำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช,” การประชุมวิชาการระดับชาติ
มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 28 ประจำปี 2561. วันที่ 8-9 พฤษภาคม 2561 ณ. โรงแรมปี
พี สมิหลา บีช อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา, 1019-1028.

Saree, S., Kaewyai, K., Chokprasombat, K. (2020). “Size Effect on Hydrophobic Property
of Silica Nanoparticle Thin Films,” Pure and Applied Chemistry International
Conference 2020 (PACCON2020). February 13-14, 2020, Bangkok, Thailand.
MN51-MN55.

Jeerawan Khumphon, Karakade Kaewyai, Komkrich Chokprasombat. (2019). “Electrical properties of inkjet printed carbon nanotube electrodes,” Proceedings The Pure and Applied Chemistry International Conference 2019 (PACCON2019). February, 7-8, 2019, Bangkok, Thailand.

5. อาจารย์ ดร.สุทธิษา ก้อนเรือง

ประวัติการศึกษา

ปร.ด. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยมหาวิทยาสงขลานครินทร์, 2558

วท.ม. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยมหาวิทยาสงขลานครินทร์, 2551

วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยมหาวิทยาลัฏทักษิณ, 2548

ผลงานทางวิชาการ

สุทธิษา ก้อนเรือง การระกอด แก้วใหญ่ ฐวัฒน์ชัย เทพนวล และมาริสา เซษฐวรรณสิทธิ. (2563).

“การผลิตพลาสดิกยอยสลายได้ทางชีวภาพจากเส้นใยต้นลาคุ,” วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ. 23(2), 65-73.

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ

สุทธิษา ก้อนเรือง ภรพนา บัวเพชร สุวิทย์ เพชรห้วยลึก และพิมพ์กา ผอมทอง. (2563). “การเตรียมและสมบัติของโพลิคอมโพสิตจากยางธรรมชาติและเส้นใยปาล์มน้ำมันที่ไม่ผ่านการดัดแปร,” การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 31 ประจำปี 2564 วิจัยและนวัตกรรมสังคมยุคหลังโควิด-19. ในระหว่างวันที่ 20-21 พฤษภาคม 2563, 1509-1517.

สุทธิษา ก้อนเรือง, ภรพนา บัวเพชร, สุวิทย์ เพชรห้วยลึก, อภิษฎา แนะแก้ว และวีระวุฒิ แนบเพชร. (2563). “การเตรียมฟิล์มจากยางธรรมชาติและแป้งมันสำปะหลัง,” การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 31 ประจำปี 2564 วิจัยและนวัตกรรมสังคมยุคหลังโควิด-19. ในระหว่างวันที่ 20-21 พฤษภาคม 2563, 1400-1409.

สุเจนต์ พรหมเหมือน, จอมภพ แววศักดิ์, ศุภกร กตาทิการกุล และสุทธิษา ก้อนเรือง. (2561). “การศึกษาความชื้นของดินโดยอาศัยกระบวนการรับรู้ระยะไกลและการตรวจวัดภาคพื้นดิน กรณีศึกษาจังหวัดพัทลุง,” การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 28 ประจำปี 2561. ในระหว่างวันที่ 8-9 พฤษภาคม 2561 ณ โรงแรมบีพี สมิหลาบีช อำเภอมือง จังหวัดสงขลา, 224-232.

ธมลวรรณ คำอ่อน, สุวิทย์ เพชรห้วยลึก, สารานู วันเพ็ญ, การะเกด แก้วใหญ่ และสุทธิษา ก้อน
เรื่อง, (2561), “สมรรถนะของระบบเซลล์สุริยะขนาด 1 kWp ภายใต้สภาวะภูมิอากาศ
แบบร้อนชื้นในอำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช,” การประชุมวิชาการระดับชาติ
มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 28 ประจำปี 2561. ในระหว่างวันที่ 8-9 พฤษภาคม 2561 ณ
โรงแรมบีพี สมิหลา บีช อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา, 1019-1028.

สุทธิษา ก้อนเรื่อง, สุขสวัสดิ์ ศิริจารุกุล, ธวัช ชิตตระการ และ พิกุล วณิชชาภิต. (2561). “ผลของ
การปรับปรุงผิวโดยพลาสมาต่อสมบัติการแยกแก๊สของเยื่อบางโพลีเอทิลีน,” การประชุม
วิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 10. วันที่ 1-3 สิงหาคม พ.ศ.
2561 ณ โรงแรมเรอริสญา อำเภอเมือง จังหวัดตรัง, 747-755.

6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภลักษณ์ อ้าลอย

ประวัติการศึกษา

Ph.D. (Semiconductor Physics) Linköping University, Sweden, 2555

วท.ม.(ฟิสิกส์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548

วท.บ.(ฟิสิกส์) (เกียรตินิยมอันดับ 1) มหาวิทยาลัยทักษิณ, 2544

ผลงานทางวิชาการ

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสาร

Preechaburana, P, and Amloy, S. (2021).” Smartphone-based surface plasmon
resonance imaging for near-field concentration mapping,” European Journal
of Physics. 42 (2021) 045302 (12pp)

Amloy, S., & Preechaburana, P. (2019). “Smartphone-Based Critical Angle
Refractometer for Real-Time Monitoring of Brix Value,” IEEE Photonics
Technology Letters. 31(4), 307-310.

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ

สวรรณยา บุญช่วย, ศุภลักษณ์ อ้าลอย และ ปกรณ์ ปรีชาบุรณะ. (2561). “มาตรดัชนีสักเหแบบคลื่น
ผิวพลาสมอนเรโซแนนซ์ที่ใช้สมาร์ทโฟนเป็นฐาน,” วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ. 21,
124-131.

ปิยะวัฒน์ แก้วใจจง, ศุภลักษณ์ อ้าลอย และ ปกรณ์ ปรีชาบุรณะ. (2561). “การพัฒนารามานสเปก
โตรสโคปแบบส่งผ่านสำหรับการวิเคราะห์ทางเคมี,” วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ. 21
(2561), 132-139.

7. อาจารย์ ดร.คมกริช โชคพระสมบัติ

ประวัติการศึกษา

ปร.ด. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, 2556

กศ.ม. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2546

ค.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 2541

ผลงานทางวิชาการ

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสาร

Chokprasombat, K., & Maensiri, S. (2020). "A facile chemical synthesis of silica coated FeCo nanocubes," Journal of Magnetism, 25(2), 245 – 253.

Hunyek, A., & Chokprasombat, K. (2020). "Coercivity enhancement of cobalt ferrite nanoparticles by co-substitution with copper and manganese," Suranaree Journal of Science and Technology, 27(1), 030007(1-5).

Sarmphim, P., Chokprasombat K., Sirisathitkul, Y., & Sirisathitkul, C. (2018). "Self-assembly of iron platinum based nanoparticles on diethylene glycol and carbon-coated copper grid substrates," Journal of Physics: Conference Series, 1144, 012059.

Tipsawat, P., Womgpratat, U., Phumying, S. Chanlek, N., Chokprasombat, K., & Maensiri, S. (2018). "Magnetite (Fe₃O₄) nanoparticles: Synthesis, characterization and electrochemical properties," Applied Surface Science, 446, 287 – 292.

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ

Saree, S., Kaewyai, K., & Chokprasombat, K. (2020). "Size Effect on Hydrophobic Property of Silica Nanoparticle Thin Films," Pure and Applied Chemistry International Conference 2020 (PACCON2020), February 13-14, 2020, Bangkok, Thailand. MN51-MN55.

Sangpradub, P., & Chokprasombat, K. (2019). "Facile chemical synthesis and shape-dependent magnetic properties of cobalt nanoparticles," Pure and Applied Chemistry International Conference 2019 (PACCON2019), February 7-8, 2019, Bangkok, Thailand.

Khumphon, J., Kaewyai, K., & Chokprasombat, K. (2019). “Electrical properties of inkjet printed carbon nanotube electrodes”, Pure and Applied Chemistry International Conference 2019 (PACCON2019). February 7-8, 2019, Bangkok, Thailand.

8. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุวิทย์ เพชรห้วยลึก

ประวัติการศึกษา

วท.ม.(ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2539

วท.บ. (ศึกษาศาสตร์-ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2536

ผลงานทางวิชาการ

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ

ธีรเดช ไชยบุก, สุวิทย์ เพชรห้วยลึก และสุเจนต์ พรหมเหมือน. (2563). “การประมาณค่ารังสีอาทิตย์รวมจากอุณหภูมิพื้นผิวที่วัดได้ในจังหวัดนราธิวาส,” การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 30, วันที่ 30 พฤษภาคม 2563 ณ โรงแรมहरรรษา เจบี อำเภหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา, 1348 - 1354.

สุวิทย์ เพชรห้วยลึก. (2563). “แบบจำลองสำหรับประมาณค่าปริมาณเมฆจากค่ารังสีอาทิตย์รวมในจังหวัดระนอง,” การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 30, วันที่ 30 พฤษภาคม 2563 ณ โรงแรมहरรรษา เจบี อำเภหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา, 1335 - 1340.

สุวิทย์ เพชรห้วยลึก และภรพนา บัวเพชร, (2563). “แบบจำลองของความสัมพันธ์ระหว่างค่าความยาวนานแสงแดดและปริมาณเมฆในจังหวัดพัทลุง,” การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 30, 30 พฤษภาคม 2563, 341 - 1347.

สุทธิดา ก้อนเรือง, ภรพนา บัวเพชร, สุวิทย์ เพชรห้วยลึก และพิมพ์ภา ผอมทอง. (2563). “การเตรียมและสมบัติของโพลิคอมโพสิตจากยางธรรมชาติและเส้นใยปาล์มน้ำมันที่ไม่ผ่านการดัดแปร,” การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 31 ประจำปี 2564 วิจัยและนวัตกรรมสังคมยุคหลังโควิด-19. ในระหว่างวันที่ 20-21 พฤษภาคม 2563, 1509-1517.

สุทธิดา ก้อนเรือง, ภรพนา บัวเพชร, สุวิทย์ เพชรห้วยลึก, อภิษฎา แนะแก้ว และวีระวุฒิ แนนเพชร. (2563). “การเตรียมฟิล์มจากยางธรรมชาติและแป้งมันสำปะหลัง,” การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 31 ประจำปี 2564 วิจัยและนวัตกรรมสังคมยุคหลังโควิด-19. ในระหว่างวันที่ 20-21 พฤษภาคม 2563, 1400-1409.

ทัศนีม รอดเนียม สุวิทย์ เพชรห้วยลึก และธีรเดช ใหญ่บก. (2562). “ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับพลังงานชีวมวลสำหรับอบแห้งผลหมากสด,” การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 29, วันที่ 9-10 พฤษภาคม 2562 ณ โรงแรมสยามออเรียนทัล อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา, 1348 – 1355.

ยูวายริยะ สมะแอ และสุวิทย์ เพชรห้วยลึก. (2562). “การประมาณค่ารังสีอาทิตย์สำหรับการอบแห้งผลผลิตทางการเกษตรในอำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง,” การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 29, วันที่ 9-10 พฤษภาคม 2562 ณ โรงแรมสยามออเรียนทัล อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา, 1362 – 1372.

ชุติมา วงษ์เสนา สุวิทย์ เพชรห้วยลึก และสุเจนต์ พรหมเหมือน, (2562). “ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการอบแห้งหมากสดโดยใช้ตู้อบไฟฟ้าลมร้อน,” การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 29, วันที่ 9-10 พฤษภาคม 2562 ณ โรงแรมสยามออเรียนทัล อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา, 1339 – 1347.

สุวิทย์ เพชรห้วยลึก. (2562). “การประมาณค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าของดินจากข้อมูลทางอุณหภูมิมวิทยา,” การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ 3 ประจำปี 2562, วันที่ 12 กรกฎาคม 2562 ณ หอประชุม 60 พรรษา มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด, 54 – 64.

ธีรเดช ใหญ่บก สุวิทย์ เพชรห้วยลึก ชุติมา วงษ์เสนา และทัศนีม รอดเนียม. (2562) “การอบแห้งผลหมากสดด้วยตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับพลังงานชีวมวล,” การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ 3 ประจำปี 2562, วันที่ 12 กรกฎาคม 2562 ณ หอประชุม 60 พรรษา มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด, 65 – 69.

ธมลวรรณ คำอ่อน สุวิทย์ เพชรห้วยลึก สำราญ วันเพ็ญ การะเกด แก้วใหญ่ และสุทธิษา ก้อนเรือง. (2561). “สมรรถนะของระบบเซลล์สุริยะขนาด 1 kWp ภายใต้สภาวะภูมิอากาศแบบร้อนชื้นในอำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช,” การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 28, วันที่ 8-9 พฤษภาคม 2561. ณ โรงแรมบีพี สมิหลา ปิข จังหวัดสงขลา, 1019 – 1028.

สมลรัตน์ ไชยโย สุวิทย์ เพชรห้วยลึก ธีรเดช ใหญ่บก และสุเจนต์ พรหมเหมือน. (2561). “ประสิทธิภาพแผ่นรับรังสีอาทิตย์ของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับผลิตภัณฑ์ชุมชน,” การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 28, วันที่ 8-9 พฤษภาคม 2561 ณ โรงแรมบีพี สมิหลา ปิข จังหวัดสงขลา, 1029 – 1037.

สุวิทย์ เพชรห้วยลึก, (2561). “สถานภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรกับศักยภาพพลังงานชีวมวลของภาคใต้,” การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 28, วันที่ 8-9 พฤษภาคม 2561 ณ โรงแรมบีพี สมิหลา ปิข จังหวัดสงขลา, 1049 – 1057.

สุวิทย์ เพชรห้วยลึก, (2561). “การประมาณค่าความยาวนานแสงแดดจากปริมาณฝนเฉลี่ยรายเดือนของภาคใต้,” การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 28, วันที่ 8-9 พฤษภาคม 2561 ณ โรงแรมบีพี สมิหลา บีช จังหวัดสงขลา, 1072 – 1079.

สุวิทย์ เพชรห้วยลึก และสุเจนต์ พรหมเหมือน. (2561). “ศักยภาพพลังงานชีวมวลและแก๊สชีวภาพจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรของภาคใต้,” การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ ครั้งที่ 3, วันที่ 18-20 กรกฎาคม 2561 ณ อาคารสัมมนาเฉลิมพระเกียรติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ วิทยาเขตวังไกลกังวล อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์, 51 – 60.

9. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสงค์ เกษราธิคุณ

ประวัติการศึกษา

Ph.D. (Plasma Physics) Old Dominion University, 2546

M.S. (Physics) Old Dominion University, 2542

วท.ม. (ฟิสิกส์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2530

กศ.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน, 2526

ผลงานทางวิชาการ

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสาร

มูรณี ดาโอะ, ประสงค์ เกษราธิคุณ, ปุรินทร จันท์เลิศ และฤทัยรัตน์ บุญครองชีพ. (2561). “ค่ากัมมันตภาพจำเพาะของนิวไคลด์กัมมันตรังสีธรรมชาติในตัวอย่างทรายชายหาดบริเวณชายหาดรัชดาภิเษก อำเภอหนองจิก จังหวัดปัตตานี ประเทศไทย” วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ, 21(3): 216-223.

Changkit, N., Kessaratikoon, P., Boonkrongcheep, R., Youngchuay, U. and Polthum, S. (2021). Frequency distribution of specific activities and radiological hazard assessment in surface beach sand samples collected from Pattaya beach in Chonburi province, Thailand. Journal of Current Science and Technology, 11(1), 40-50.

Kessaratikoon, P., Jewawongsakul, J., Boonkrongcheep, R. and Pholthum, S. (2019). “Radiological hazard assessment and excess lifetime cancer risk evaluation in surface soil samples collected from Ban Chang and Nikhom Phatthana districts in Rayong province, Thailand,” 6-7 June 2019, Hunsai J B Hotel, Hat Yai, Songkhla, Thailand. Journal of Physics: Conference Series.

Kessaratikoon, P., Choosiri, N., Boonkrongcheep, R. and Youngchuay, U. (2019). "Measurement of Natural (^{40}K , ^{226}Ra and ^{232}Th) and Anthropogenic (^{137}Cs) Gamma Radiation and Radiological Hazard Assessment in Beach Sand Samples Collected from Ao Phrao at Kho Samet in Rayong Province (Thailand)," Journal of Physics: Conference Series.

10. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชลธิรา แสงสุบัน

ประวัติการศึกษา

ปร.ด. (วัสดุศาสตร์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2552

วท.ม. (ฟิสิกส์ประยุกต์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2547

วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2544

ผลงานทางวิชาการ

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ

ธีรศักดิ์ หัดเลาะ, ชนัญชิดา อินทร์แก้ว และ ชลธิรา แสงสุบัน (2562). "กระดาดจากเส้นใยเปลือกข้าวโพดผสมผงถ่านกัมมันต์กะลามะพร้าวเพื่อยืดอายุการเก็บรักษากล้วยน้ำว่า", การประชุมวิชาการระดับชาติเครือข่ายวิจัยสถาบันอุดมศึกษาทั่วประเทศ ครั้งที่ 13. วันที่ 20-22 พฤศจิกายน 2562. ณ โรงแรม เชียงใหม่แกรนด์วิว จังหวัดเชียงใหม่, 1821-1830.

สุนิศา คงคำ จุฑามณี ใจดี, ธนัชพร ลูกปริง และ ชลธิรา แสงสุบัน (2562). "การเตรียมเซลล์แสงอาทิตย์แบบสีย้อมไวแสงธรรมชาติจากดอกไมยราบและผงไททาเนียมไดออกไซด์โดยวิธีการบดย่อยพลังงานสูง", การประชุมวิชาการระดับชาติเครือข่ายวิจัยสถาบันอุดมศึกษาทั่วประเทศ ครั้งที่ 13. วันที่ 20-22 พฤศจิกายน 2562. ณ โรงแรม เชียงใหม่แกรนด์วิว จังหวัดเชียงใหม่, 1831-1838.

สุธาสินี เขียวมณีนัย, มณีนุช รุ่งเรือง และ ชลธิรา แสงสุบัน (2562). "การเตรียมผงแคลเซียมคาร์บอเนตจากเปลือกหอยตลับด้วยเครื่องบดพลังงานสูง", การประชุมวิชาการระดับชาติเครือข่ายวิจัยสถาบันอุดมศึกษาทั่วประเทศ ครั้งที่ 13. วันที่ 20-22 พฤศจิกายน 2562. ณ โรงแรม เชียงใหม่แกรนด์วิว จังหวัดเชียงใหม่, 1839-1848.

อานิชา ขอและ, ศรินทิพย์ สมหมาย และ ชลธิรา แสงสุบัน (2562). "การผลิตกระดาดจากเส้นใยใบสับปะรดผสมผงไมโครกากกาแฟเพื่อยืดอายุการเก็บรักษากล้วยน้ำว่า", การประชุมวิชาการระดับชาติเครือข่ายวิจัยสถาบันอุดมศึกษาทั่วประเทศ ครั้งที่ 13. วันที่ 20-22 พฤศจิกายน 2562. ณ โรงแรม เชียงใหม่แกรนด์วิว จังหวัดเชียงใหม่, 1849-1859.

สุธาสินี เขียวมณีนัย, สุโสบะห์ มามะ และ ชลธิรา แสงสุบัน (2562). “ผลของอุณหภูมิการเผาแคลไชน์ที่มีต่อโครงสร้างจุลภาคและองค์ประกอบทางเคมีของแคลเซียมออกไซด์จากเปลือกหอยชักตีน”, การประชุมวิชาการระดับชาติเครือข่ายวิจัยสถาบันอุดมศึกษาทั่วประเทศ ครั้งที่ 13. วันที่ 20-22 พฤศจิกายน 2562. ณ โรงแรม เชียงใหม่แกรนด์วิว จังหวัดเชียงใหม่, 1860-1867.

สุนิศา คงดำ, อาอีเสาะ ดาโอ๊ะมูสอ และ ชลธิรา แสงสุบัน (2562). “เซลล์แสงอาทิตย์แบบสีย้อมไวแสงธรรมชาติจากเปลือกหอยหอย ลุกโคลงเคลงและดอกตะลิงปลิง”, การประชุมวิชาการระดับชาติเครือข่ายวิจัยสถาบันอุดมศึกษาทั่วประเทศ ครั้งที่ 13. วันที่ 20-22 พฤศจิกายน 2562. ณ โรงแรม เชียงใหม่แกรนด์วิว จังหวัดเชียงใหม่, 1869-1874.

สิรินาถ ขุกทกพันธุ์, นูร์ฮัน เจ๊ะแต และ ชลธิรา แสงสุบัน (2562). “กระดาดจากเส้นใยขานอ้อยผสมถ่านกัมมันต์ไม่ไฟเพื่อยืดอายุการเก็บรักษากล้วยน้ำว้า”, การประชุมวิชาการระดับชาติเครือข่ายวิจัยสถาบันอุดมศึกษาทั่วประเทศ ครั้งที่ 13. วันที่ 20-22 พฤศจิกายน 2562. ณ โรงแรม เชียงใหม่แกรนด์วิว จังหวัดเชียงใหม่, 1895-1906.

11. รองศาสตราจารย์ ดร.จอมภพ แววศักดิ์

ประวัติการศึกษา

Ph.D. (Energy Technology) Université de Perpignan, France, 2544

ปร.ด. (เทคโนโลยีพลังงาน) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2544

วท.ม. (เทคโนโลยีพลังงาน) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2541

วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2539

ผลงานทางวิชาการ

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสาร

ลัทธวรรณ นิยมธรรม, จอมภพ แววศักดิ์ และชนะ จันทรธำ. (2563). “การประเมินศักยภาพของพลังงานลมด้วยระเบียบวิธีแผนที่ลมมหภาค กรณีศึกษาพื้นที่ตอนกลางของประเทศไทย”, วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ. 23, 39-48.

ฉัตร ผลนาค จอมภพ แววศักดิ์ สมพล ชั่วมงคลกานต์ และปราณี หนูทองแก้ว. (2561). “การประเมินประสิทธิภาพระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคาและการเชื่อมต่อกับ ระบบจำหน่ายขนาดกำลัง 3 กิโลวัตต์ โดยอาศัยการจำลองแบบด้วยโปรแกรม Pvsyst,” วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ, 20(3), 253-260.

Ranthodsang, M., Waewsak, J., Kongruang, C., & Gagnon, Y. (2020). “Offshore wind power assessment on the Western coast of Thailand,” Energy Reports. 6, 1135-1146.

- Waewsak, J., Ali, S., & Gagnon, Y. (2020). "Site suitability assessment of Para Rubberwood-based power plant in the southernmost provinces of Thailand based on a multi-criteria decision-making analysis," Biomass and Bioenergy. 137, 1-11.
- Nutongkaew, P., Waewsak, J., Riansut, W., Kongruang C., & Gagnon, Y. (2019). "The potential of palm oil production as a pathway to energy security in Thailand," Sustainable Energy Technologies and Assessments. 35, 189-203.
- Waewsak, J., Chancham, C., Chiwamongkhonkarn, S., & Gagnon, Y. (2019). "Wind Resource Assessment of the Southernmost Region of Thailand Using Atmospheric and Computational Fluid Dynamics Wind Flow Modeling," Energies. 12(10), 1-18.

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ

พงษ์ศักดิ์ มะขามป้อม ฉัตร ผลนาค จอมภพ แวศักดิ์ ชนะ จันทรฉ่ำ สมพล ชั่วมงคลกานต์ และ ปราณี หนูทองแก้ว. (2561). "การศึกษาเปรียบเทียบระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ แบบติดตั้งพลังงานบนหลังคาขนาด 3 kWp เพื่อรองรับระบบโซลาร์เสรีสำหรับเมืองไทย , " การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 14. วันที่ 13-15 มิถุนายน 2561 ณ โรงแรมโนโวเทล ระยอง ริมแพ รีสอร์ท จังหวัดระยอง, 74.

ภาคผนวก ค

ตารางเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงระหว่าง
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560
กับ
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

ตารางเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงระหว่างหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560
กับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

รายวิชาหลักสูตรเดิม	รายวิชาหลักสูตรปรับปรุง	เหตุผลการปรับปรุง
1. ชื่อหลักสูตร วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ bachelor of Science Program in Physics	1. ชื่อหลักสูตร วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ bachelor of Science Program in Physics	ไม่เปลี่ยนแปลง
2. ชื่อปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์) Bachelor of Science (Physics) วท.บ. (ฟิสิกส์) B.Sc. (Physics)	2. ชื่อปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์) Bachelor of Science (Physics) วท.บ. (ฟิสิกส์) B.Sc. (Physics)	ไม่เปลี่ยนแปลง
3. หน่วยงานที่รับผิดชอบ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ	3. หน่วยงานที่รับผิดชอบ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ	ไม่เปลี่ยนแปลง

รายวิชาหลักสูตรเดิม	รายวิชาหลักสูตรปรับปรุง	เหตุผลการปรับปรุง
4. ปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ปรัชญา ปัญญา จริยธรรม นำการพัฒนาด้วยศาสตร์พิสิทธ์ เพื่อ ธรรมชาติและสังคม วัตถุประสงค์ เพื่อผลิตบัณฑิต สาขาวิชาพิสิทธ์ ที่มีคุณธรรม จริยธรรม ความ รับผิดชอบ มีคุณลักษณะและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ดังนี้ 1. สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ และใช้หลักการทางพิสิทธ์ในการ แก้ปัญหาทางธรรมชาติและสังคมได้ 2. สามารถอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ด้วยหลักการทาง พิสทธ์ได้	4. ปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ปรัชญา ปัญญา จริยธรรม นำการพัฒนาด้วยศาสตร์พิสิทธ์ เพื่อ ธรรมชาติและสังคม วัตถุประสงค์ เพื่อผลิตบัณฑิต สาขาวิชาพิสิทธ์ ที่มีคุณธรรม จริยธรรม ความ รับผิดชอบ มีคุณลักษณะและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ดังนี้ 1. สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ และใช้หลักการทางพิสิทธ์ในการ แก้ปัญหาทางธรรมชาติและสังคมได้ 2. สามารถอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ด้วยหลักการทาง พิสทธ์ได้	ไม่เปลี่ยนแปลง

รายวิชาหลักสูตรเดิม	รายวิชาหลักสูตรปรับปรุง	เหตุผลการปรับปรุง																				
3. สามารถใช้เจตคติทางวิทยาศาสตร์ในการประพฤติปฏิบัติตนเพื่ออยู่ร่วมในสังคมได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม 4. สามารถพัฒนาตนเองให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงในปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคต ทางด้านธรรมชาติ และพลวัตของสังคมโลก 5. สามารถใช้ทักษะทางภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการสื่อสารและจัดการข้อมูลเพื่องานทางด้านฟิสิกส์และฟิสิกส์ประยุกต์ได้ 6. สามารถจัดการและบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่องานนวัตกรรมทางด้านฟิสิกส์ได้	3. สามารถใช้เจตคติทางวิทยาศาสตร์ในการประพฤติปฏิบัติตนเพื่ออยู่ร่วมในสังคมได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม 4. สามารถพัฒนาตนเองให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงในปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคต ทางด้านธรรมชาติ และพลวัตของสังคมโลก 5. สามารถใช้ทักษะทางภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการสื่อสารและจัดการข้อมูลเพื่องานทางด้านฟิสิกส์และฟิสิกส์ประยุกต์ได้ 6. สามารถจัดการและบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่องานนวัตกรรมทางด้านฟิสิกส์ได้																					
5. หลักสูตร หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 138 หน่วยกิต <table><tr><td>ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป</td><td>30 หน่วยกิต</td></tr><tr><td>วิชาบังคับ กลุ่มการใช้ภาษา</td><td>9 หน่วยกิต</td></tr><tr><td>วิชาบังคับ กลุ่มกลุ่มบูรณาการ</td><td>9 หน่วยกิต</td></tr><tr><td>วิชาเลือก กลุ่มวิชาบังคับเลือก</td><td>3 หน่วยกิต</td></tr><tr><td>วิชาเลือก กลุ่มวิชาเลือก</td><td>9 หน่วยกิต</td></tr></table>	ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต	วิชาบังคับ กลุ่มการใช้ภาษา	9 หน่วยกิต	วิชาบังคับ กลุ่มกลุ่มบูรณาการ	9 หน่วยกิต	วิชาเลือก กลุ่มวิชาบังคับเลือก	3 หน่วยกิต	วิชาเลือก กลุ่มวิชาเลือก	9 หน่วยกิต	5. หลักสูตร หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 138 หน่วยกิต <table><tr><td>ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป</td><td>30 หน่วยกิต</td></tr><tr><td>วิชาบังคับ กลุ่มการใช้ภาษา</td><td>9 หน่วยกิต</td></tr><tr><td>วิชาบังคับ กลุ่มกลุ่มบูรณาการ</td><td>9 หน่วยกิต</td></tr><tr><td>วิชาเลือก กลุ่มวิชาบังคับเลือก</td><td>3 หน่วยกิต</td></tr><tr><td>วิชาเลือก กลุ่มวิชาเลือก</td><td>9 หน่วยกิต</td></tr></table>	ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต	วิชาบังคับ กลุ่มการใช้ภาษา	9 หน่วยกิต	วิชาบังคับ กลุ่มกลุ่มบูรณาการ	9 หน่วยกิต	วิชาเลือก กลุ่มวิชาบังคับเลือก	3 หน่วยกิต	วิชาเลือก กลุ่มวิชาเลือก	9 หน่วยกิต	ไม่เปลี่ยนแปลง
ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต																					
วิชาบังคับ กลุ่มการใช้ภาษา	9 หน่วยกิต																					
วิชาบังคับ กลุ่มกลุ่มบูรณาการ	9 หน่วยกิต																					
วิชาเลือก กลุ่มวิชาบังคับเลือก	3 หน่วยกิต																					
วิชาเลือก กลุ่มวิชาเลือก	9 หน่วยกิต																					
ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต																					
วิชาบังคับ กลุ่มการใช้ภาษา	9 หน่วยกิต																					
วิชาบังคับ กลุ่มกลุ่มบูรณาการ	9 หน่วยกิต																					
วิชาเลือก กลุ่มวิชาบังคับเลือก	3 หน่วยกิต																					
วิชาเลือก กลุ่มวิชาเลือก	9 หน่วยกิต																					

รายวิชาหลักสูตรเดิม			รายวิชาหลักสูตรปรับปรุง			เหตุผลการปรับปรุง
ข. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า 102	หน่วยกิต	ข. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า 102	หน่วยกิต	ไม่เปลี่ยนแปลง
วิชาพื้นฐาน	28	หน่วยกิต	วิชาพื้นฐาน	28	หน่วยกิต	
วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า 65	หน่วยกิต	วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า 65	หน่วยกิต	
วิชาบังคับ	44	หน่วยกิต	วิชาบังคับ	44	หน่วยกิต	
วิชาเลือก	ไม่น้อยกว่า 21	หน่วยกิต	วิชาเลือก	ไม่น้อยกว่า 21	หน่วยกิต	
วิชาประสบการณ์เชิงปฏิบัติ	9	หน่วยกิต	วิชาประสบการณ์เชิงปฏิบัติ	9	หน่วยกิต	
ค. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 6	หน่วยกิต	ค. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 6	หน่วยกิต	
6. คำอธิบายรายวิชา			6. คำอธิบายรายวิชา			รายละเอียดคำอธิบายรายวิชา คงเดิม ตัดคำว่า “และ” ออก ให้สัมพันธ์กับรูปแบบการพิมพ์ คำอธิบายรายวิชาภาษาอังกฤษ
0202111 แคลคูลัส 1	3(3-0-6)		0202111 แคลคูลัส 1	3(3-0-6)		
Calculus 1			Calculus 1			
ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ ปริพันธ์ และการประยุกต์			ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ ปริพันธ์ การประยุกต์			
0202112 แคลคูลัส 2	3(3-0-6)		0202112 แคลคูลัส 2	3(3-0-6)		รายละเอียดคำอธิบายรายวิชา คงเดิม ตัดคำว่า “และ” ออก ให้สัมพันธ์กับรูปแบบการพิมพ์ คำอธิบายรายวิชาภาษาอังกฤษ
Calculus 2			Calculus 2			
บูรพวิชา : 0202111 แคลคูลัส 1			บูรพวิชา : 0202111 แคลคูลัส 1			
ลำดับและอนุกรม เวกเตอร์และเรขาคณิตวิเคราะห์สามมิติ			ลำดับและอนุกรม เวกเตอร์และเรขาคณิตวิเคราะห์สามมิติ			
ฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย ปริพันธ์หลายชั้น และการประยุกต์			ฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย ปริพันธ์หลายชั้น การประยุกต์			
0204101 เคมีพื้นฐาน 1	3(3-0-6)		0204101 เคมีพื้นฐาน 1	3(3-0-6)		ไม่เปลี่ยนแปลง
Fundamental Chemistry 1			Fundamental Chemistry 1			
โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุ พันธะเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์			โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุ พันธะเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์			
ของแข็ง ของเหลว แก๊ส สารละลาย และอุณหพลศาสตร์เบื้องต้น			ของแข็ง ของเหลว แก๊ส สารละลาย และอุณหพลศาสตร์เบื้องต้น			

รายวิชาหลักสูตรเดิม	รายวิชาหลักสูตรปรับปรุง	เหตุผลการปรับปรุง
0204102 เคมีพื้นฐาน 2 3(3-0-6) Fundamental Chemistry 2 บูรพวิชา : 0204101 เคมีพื้นฐาน 1 จลนพลศาสตร์ สมดุลเคมี กรด – เบส เคมีไฟฟ้า เคมีนิวเคลียร์ เคมีสิ่งแวดล้อม เคมีอินทรีย์เบื้องต้น และสารชีวโมเลกุล	0204102 เคมีพื้นฐาน 2 3(3-0-6) Fundamental Chemistry 2 บูรพวิชา : 0204101 เคมีพื้นฐาน 1 จลนพลศาสตร์ สมดุลเคมี กรด – เบส เคมีไฟฟ้า เคมีนิวเคลียร์ เคมีสิ่งแวดล้อม เคมีอินทรีย์เบื้องต้น และสารชีวโมเลกุล	ไม่เปลี่ยนแปลง
0204191 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน 1 1(0-3-0) Fundamental Chemistry Laboratory 1 ฝึกเทคนิคการใช้อุปกรณ์ ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และ ปฏิบัติการที่เกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม ตารางธาตุ พันธะเคมี ปริมาณสาร สัมพันธ์ ของแข็ง ของเหลว แก๊ส สารละลาย และอุณหพลศาสตร์เบื้องต้น	0204191 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน 1 1(0-3-0) Fundamental Chemistry Laboratory 1 ฝึกเทคนิคการใช้อุปกรณ์ ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และ ปฏิบัติการที่เกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม ตารางธาตุ พันธะเคมี ปริมาณสาร สัมพันธ์ ของแข็ง ของเหลว แก๊ส สารละลาย และอุณหพลศาสตร์เบื้องต้น	ไม่เปลี่ยนแปลง
0207101 หลักชีววิทยา 1 3(3-0-6) Principles of Biology 1 เคมีพื้นฐาน และกระบวนการการกำเนิดสิ่งมีชีวิต โครงสร้าง และหน้าที่ของเซลล์ กระบวนการ เมแทบอลิซึม การสังเคราะห์ด้วยแสง การหายใจระดับเซลล์ วัฏจักรของเซลล์และการแบ่งเซลล์ หลักการถ่ายทอด ลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต พฤติกรรม และนิเวศวิทยา การจัดหมวดหมู่และความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต	0207101 หลักชีววิทยา 1 3(3-0-6) Principles of Biology 1 เคมีพื้นฐาน และกระบวนการการกำเนิดสิ่งมีชีวิต โครงสร้าง และหน้าที่ของเซลล์ กระบวนการ เมแทบอลิซึม การสังเคราะห์ด้วยแสง การหายใจระดับเซลล์ วัฏจักรของเซลล์และการแบ่งเซลล์ หลักการถ่ายทอด ลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต พฤติกรรม และนิเวศวิทยา การจัดหมวดหมู่และความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต	ไม่เปลี่ยนแปลง

รายวิชาหลักสูตรเดิม	รายวิชาหลักสูตรปรับปรุง	เหตุผลการปรับปรุง
0207191 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 1(0-3-0) Biology Laboratory 1 ปฏิบัติการในเรื่องกล้องจุลทรรศน์ การตัดเนื้อเยื่อพืชด้วยมือ และการทำฉีกเยื่อ โครงสร้างเซลล์ การแยกรงควัสดุสังเคราะห์ด้วยแสง การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมและกลไกวิวัฒนาการ แบบคทีเรีย โปรโตซัว สาหร่ายและรา พืชกลุ่มไบรโอไฟต์และเทรคีโอไฟต์ สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง สัตว์กลุ่มโปรโตสโตมและดิพเทอโรสโตม การศึกษาระบบนิเวศสระน้ำ	0207191 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 1(0-3-0) Biology Laboratory 1 ปฏิบัติการในเรื่องกล้องจุลทรรศน์ การตัดเนื้อเยื่อพืชด้วยมือ และการทำฉีกเยื่อ โครงสร้างเซลล์ การแยกรงควัสดุสังเคราะห์ด้วยแสง การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมและกลไกวิวัฒนาการ แบบคทีเรีย โปรโตซัว สาหร่ายและรา พืชกลุ่มไบรโอไฟต์และเทรคีโอไฟต์ สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง สัตว์กลุ่มโปรโตสโตมและดิพเทอโรสโตม การศึกษาระบบนิเวศสระน้ำ	ไม่เปลี่ยนแปลง
0219211 สถิติวิเคราะห์ 1 3(3-0-6) Statistical Analysis 1 สถิติพรรณนา ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงทวินาม การแจกแจงปัวซอง การแจกแจงปกติ การแจกแจงไคกำลังสอง การแจกแจงที การแจกแจงเอฟ การแจกแจงค่าตัวอย่าง การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐาน โดยใช้การทดสอบซี การทดสอบที การทดสอบเอฟ และการทดสอบไคกำลังสอง การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์ เชิงเส้นอย่างง่าย	0202203 สถิติพื้นฐาน 3(2-2-5) Fundamental Statistics สถิติพรรณนา ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงทวินาม การแจกแจงปัวซอง การแจกแจงปกติ การแจกแจงไคกำลังสอง การแจกแจงที การแจกแจงเอฟ การแจกแจงค่าตัวอย่าง การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐาน โดยใช้การทดสอบซี การทดสอบที การทดสอบเอฟ และการทดสอบไคกำลังสอง การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์ เชิงเส้นอย่างง่าย การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ	เปลี่ยนแปลงรหัส ชื่อวิชา และเพิ่มปฏิบัติการ

รายวิชาหลักสูตรเดิม	รายวิชาหลักสูตรปรับปรุง	เหตุผลการปรับปรุง
0209101 ฟิสิกส์ 1 Physics 1 เวกเตอร์ แรงและการเคลื่อนที่ โมเมนตัมและการชน งานและพลังงาน กลศาสตร์ของระบบอนุภาควัตถุแข็งเกร็ง สมบัติของสสาร กลศาสตร์ของไหล ความร้อนและอุณหพลศาสตร์ คลื่นและเสียง แสงและทัศนูปกรณ์	0209101 ฟิสิกส์ 1 Physics 1 เวกเตอร์ แรงและการเคลื่อนที่ โมเมนตัมและการชน งานและพลังงาน กลศาสตร์ของระบบอนุภาควัตถุแข็งเกร็ง สมบัติของสสาร กลศาสตร์ของไหล ความร้อนและอุณหพลศาสตร์ คลื่นและเสียง แสงและทัศนูปกรณ์	ไม่เปลี่ยนแปลง
0209102 ฟิสิกส์ 2 Physics 2 บุรพวิชา : 0209101 ฟิสิกส์ 1 และ 0209191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 ไฟฟ้าสถิต ประจุไฟฟ้าและสนามไฟฟ้า วงจรไฟฟ้ากระแสตรง สนามแม่เหล็ก การเหนี่ยวนำ วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ โครงสร้างของอะตอม กัมมันตรังสีและนิวเคลียส และกลศาสตร์ควอนตัมเบื้องต้น	0209102 ฟิสิกส์ 2 Physics 2 บุรพวิชา : 0209101 ฟิสิกส์ 1 และ 0209191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 ไฟฟ้าสถิต ประจุไฟฟ้าและสนามไฟฟ้า วงจรไฟฟ้ากระแสตรง สนามแม่เหล็ก การเหนี่ยวนำ วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ โครงสร้างของอะตอม กัมมันตรังสีและนิวเคลียส และกลศาสตร์ควอนตัมเบื้องต้น	ไม่เปลี่ยนแปลง
0209191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Physics Laboratory 1 ปฏิบัติการพื้นฐานทางด้านกลศาสตร์ สมบัติของสสาร กลศาสตร์ของไหล ความร้อน และแสง	0209191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Physics Laboratory 1 ปฏิบัติการพื้นฐานทางด้านกลศาสตร์ สมบัติของสสาร กลศาสตร์ของไหล ความร้อน และแสง	ไม่เปลี่ยนแปลง
0209192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 Physics Laboratory 2 ปฏิบัติการพื้นฐานทางด้านไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก สเปกตรัมของอะตอม และกัมมันตรังสี	0209192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 Physics Laboratory 2 ปฏิบัติการพื้นฐานทางด้านไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก สเปกตรัมอะตอม และกัมมันตรังสี	ไม่เปลี่ยนแปลง

รายวิชาหลักสูตรเดิม	รายวิชาหลักสูตรปรับปรุง	เหตุผลการปรับปรุง
0209201 ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 1 3(3-0-6) Mathematical Physics 1 บูรพวิชา : 0202112 แคลคูลัส 2 พีชคณิตของเวกเตอร์ สนามสเกลาร์และสนามเวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้น ตามผิว และตามปริมาตร ตัวดำเนินการเกรเดียนต์ ไดเวอร์เจนซ์ และเคิร์ล ทฤษฎีของเกาส์ สต็อกและกรีน อนุกรมฟูรีเยร์และผลการแปลงฟูรีเยร์ และการวิเคราะห์จำนวนเชิงซ้อน	0209201 ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 1 3(3-0-6) Mathematical Physics 1 บูรพวิชา : 0202112 แคลคูลัส 2 พีชคณิตของเวกเตอร์ สนามสเกลาร์และสนามเวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้น ตามผิว และตามปริมาตร ตัวดำเนินการเกรเดียนต์ ไดเวอร์เจนซ์ และเคิร์ล ทฤษฎีของเกาส์ สต็อกและกรีน อนุกรมฟูรีเยร์และผลการแปลงฟูรีเยร์ และการวิเคราะห์จำนวนเชิงซ้อน	ไม่เปลี่ยนแปลง
0209202 ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 2 3(3-0-6) Mathematical Physics 2 บูรพวิชา : 0209201 ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 1 การหาผลเฉลยสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับที่หนึ่ง อันดับสอง และสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย แคลคูลัสของการแปรผัน ฟังก์ชันพิเศษ ฟังก์ชันเฉพาะและค่าเฉพาะ ฟังก์ชันเชิงตั้งฉาก และผลการแปลงลาปลาซ	0209202 ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 2 3(3-0-6) Mathematical Physics 2 บูรพวิชา : 0209201 ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 1 การหาผลเฉลยสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับที่หนึ่ง อันดับสอง และสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย แคลคูลัสของการแปรผัน ฟังก์ชันพิเศษ ฟังก์ชันเฉพาะและค่าเฉพาะ ฟังก์ชันเชิงตั้งฉาก และผลการแปลงลาปลาซ	ไม่เปลี่ยนแปลง
0209211 กลศาสตร์ 1 3(3-0-6) Mechanics 1 บูรพวิชา : 0209101 ฟิสิกส์ 1 กลศาสตร์แบบนิวตัน การสั่น แรงศูนย์กลาง การเคลื่อนที่ของระบบอนุภาค และความโน้มถ่วง	0209211 กลศาสตร์ 1 3(3-0-6) Mechanics 1 บูรพวิชา : 0209101 ฟิสิกส์ 1 กลศาสตร์แบบนิวตัน การสั่น แรงศูนย์กลาง การเคลื่อนที่ของระบบอนุภาค และความโน้มถ่วง	ไม่เปลี่ยนแปลง

รายวิชาหลักสูตรเดิม	รายวิชาหลักสูตรปรับปรุง	เหตุผลการปรับปรุง
0209212 กลศาสตร์ 2 3(3-0-6) Mechanics 2 บุรพวิชา : 0209211 กลศาสตร์ 1 การเคลื่อนที่ในกรอบอ้างอิงไม่เฉื่อย กลศาสตร์แบบลากรองจ์ และแบบแฮมิลตัน สมการการเคลื่อนที่ของแฮมิลตันและจาโคบี เทนเซอร์ และอินเนอร์เชียลเทนเซอร์ วัตถุแข็งเกร็งและการหมุนของวัตถุแข็งเกร็ง	0209212 กลศาสตร์ 2 3(3-0-6) Mechanics 2 บุรพวิชา : 0209211 กลศาสตร์ 1 การเคลื่อนที่ในกรอบอ้างอิงไม่เฉื่อย กลศาสตร์แบบลากรองจ์ และแบบแฮมิลตัน สมการการเคลื่อนที่ของแฮมิลตันและจาโคบี เทนเซอร์ และอินเนอร์เชียลเทนเซอร์ วัตถุแข็งเกร็งและการหมุนของวัตถุแข็งเกร็ง	ไม่เปลี่ยนแปลง
0209221 อุณหพลศาสตร์ 3(3-0-6) Thermodynamics บุรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2 สมบัติทางความร้อนของสสาร ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ ก๊าซอุดมคติ และก๊าซจริง กฎทางอุณหพลศาสตร์ กระบวนการทางอุณหพลศาสตร์ เครื่องยนต์คาร์โนท์และเครื่องทำความเย็น ศักย์ต่างๆ ทางอุณหพลศาสตร์ การเปลี่ยนเฟสและสมดุลของเฟส	0209221 อุณหพลศาสตร์ 3(3-0-6) Thermodynamics บุรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2 สมบัติทางความร้อนของสสาร ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ ก๊าซอุดมคติ และก๊าซจริง กฎทางอุณหพลศาสตร์ กระบวนการทางอุณหพลศาสตร์ เครื่องยนต์คาร์โนท์และเครื่องทำความเย็น ศักย์ต่างๆ ทางอุณหพลศาสตร์ การเปลี่ยนเฟสและสมดุลของเฟส	ไม่เปลี่ยนแปลง
0209231 การสั่นและคลื่น 3(3-0-6) Vibrations and Waves บุรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2 และ 0209201 ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 1 การสั่นแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย การสั่นแบบหน่วง การสั่นภายใต้แรงภายนอก สมการคลื่น คลื่นเคลื่อนที่ สมบัติของคลื่น การวิเคราะห์แบบฟูเรียร์ คลื่นเสียง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	0209231 การสั่นและคลื่น 3(3-0-6) Vibrations and Waves บุรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2 และ 0209201 ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 1 การสั่นแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย การสั่นแบบหน่วง การสั่นภายใต้แรงภายนอก สมการคลื่น คลื่นเคลื่อนที่ สมบัติของคลื่น การวิเคราะห์แบบฟูเรียร์ คลื่นเสียง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	ไม่เปลี่ยนแปลง

รายวิชาหลักสูตรเดิม	รายวิชาหลักสูตรปรับปรุง	เหตุผลการปรับปรุง
0209301 ฟิสิกส์เชิงคำนวณ 3(2-3-4) Computational Physics บุรพวิชา : 0209202 ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 2 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น การคำนวณหารากของฟังก์ชันต่าง ๆ การประมาณค่าในช่วงเชิงเส้น การหาค่าอนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข การหาผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์	0209301 ฟิสิกส์เชิงคำนวณ 3(2-3-4) Computational Physics บุรพวิชา : 0209202 ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 2 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น การคำนวณหารากของฟังก์ชันต่าง ๆ การประมาณค่าในช่วงเชิงเส้น การหาค่าอนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข การหาผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์	ไม่เปลี่ยนแปลง
0209373 โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ 3(3-0-6) Earth Astronomy and Space ประวัติการค้นพบทางดาราศาสตร์ ท้องฟ้าและโลก ระบบเวลาของโลก เครื่องมือทางดาราศาสตร์ การเคลื่อนที่ของวัตถุท้องฟ้า ระบบสุริยะ โครงสร้างและวิวัฒนาการของดาว เนบิวลา ดาราจักรทางช้างเผือก และดาราจักรอื่นๆ เอกภพ จักรวาลวิทยา และเทคโนโลยีอวกาศ	0209373 ดาราศาสตร์พื้นฐาน 3(3-0-6) Fundamental Astronomy ประวัติการค้นพบทางดาราศาสตร์ ท้องฟ้าและโลก ระบบเวลาของโลก เครื่องมือทางดาราศาสตร์ การเคลื่อนที่ของวัตถุท้องฟ้า ระบบสุริยะ โครงสร้างและวิวัฒนาการของดาว เนบิวลา ดาราจักรทางช้างเผือก และดาราจักรอื่นๆ เอกภพ จักรวาลวิทยา และเทคโนโลยีอวกาศ	ปรับเปลี่ยนชื่อ
0209331 แม่เหล็กไฟฟ้า 1 3(3-0-6) Electromagnetism 1 บุรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2 ทฤษฎีของไฟฟ้าสถิตโดยใช้ตัวดำเนินการเชิงอนุพันธ์ สมการลาปลาซ ไดโวลทริก กระแสไฟฟ้าสม่ำเสมอ การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า สนามแม่เหล็กเนื่องจากกระแสไฟฟ้า สารแม่เหล็กและไฟฟ้ากระแสสลับ	0209331 แม่เหล็กไฟฟ้า 1 3(3-0-6) Electromagnetism 1 บุรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2 ทฤษฎีของไฟฟ้าสถิตโดยใช้ตัวดำเนินการเชิงอนุพันธ์ สมการลาปลาซ ไดโวลทริก กระแสไฟฟ้าสม่ำเสมอ การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า สนามแม่เหล็กเนื่องจากกระแสไฟฟ้า สารแม่เหล็กและไฟฟ้ากระแสสลับ	ไม่เปลี่ยนแปลง
0209332 แม่เหล็กไฟฟ้า 2 3(3-0-6) Electromagnetism 2 บุรพวิชา : 0209331 แม่เหล็กไฟฟ้า 1 พลศาสตร์ไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การประยุกต์ใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และความปลอดภัยจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้า	0209332 แม่เหล็กไฟฟ้า 2 3(3-0-6) Electromagnetism 2 บุรพวิชา : 0209331 แม่เหล็กไฟฟ้า 1 พลศาสตร์ไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การประยุกต์ใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และความปลอดภัยจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้า	ไม่เปลี่ยนแปลง

รายวิชาหลักสูตรเดิม	รายวิชาหลักสูตรปรับปรุง	เหตุผลการปรับปรุง
0209333 ทัศนศาสตร์ 3(3-0-6) Optics บุรพวิชา : 0209231 การสั่นและคลื่น ธรรมชาติของแสง การหักเหและการสะท้อนที่ผิวโค้ง ความคลาดและการแก้ความคลาด ทัศนอุปกรณ์ ความเร็วแสง มาตรการทางแสง การแทรกสอด การเลี้ยวเบน โพลาไรเซชัน สเปกตรัม และการประยุกต์ทางแสง	0209333 ทัศนศาสตร์ 3(3-0-6) Optics บุรพวิชา : 0209231 การสั่นและคลื่น ธรรมชาติของแสง การหักเหและการสะท้อนที่ผิวโค้ง ความคลาดและการแก้ความคลาด ทัศนอุปกรณ์ ความเร็วแสง มาตรการทางแสง การแทรกสอด การเลี้ยวเบน โพลาไรเซชัน สเปกตรัม และการประยุกต์ทางแสง	ไม่เปลี่ยนแปลง
0209334 ฟิสิกส์เลเซอร์ 3(3-0-6) Laser Physics บุรพวิชา : 0209231 การสั่นและคลื่น สมบัติของเลเซอร์ อันตรกิริยาระหว่างคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและอะตอม หลักการของเลเซอร์ ชนิดของระบบเลเซอร์ กำเนิดฮาร์มอนิกอันดับสอง การประยุกต์และความปลอดภัยในการใช้เลเซอร์	0209334 ฟิสิกส์เลเซอร์ 3(3-0-6) Laser Physics บุรพวิชา : 0209231 การสั่นและคลื่น สมบัติของเลเซอร์ อันตรกิริยาระหว่างคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและอะตอม หลักการของเลเซอร์ ชนิดของระบบเลเซอร์ กำเนิดฮาร์มอนิกอันดับสอง การประยุกต์และความปลอดภัยในการใช้เลเซอร์	ไม่เปลี่ยนแปลง
0209341 อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 3(2-3-4) Fundamental Electronics บุรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2 สารกึ่งตัวนำ ไดโอดและวงจรไดโอด ทรานซิสเตอร์ชนิดสองรอยต่อและทรานซิสเตอร์ชนิดสนามไฟฟ้าวงจรสวิตช์ วงจรกำเนิดสัญญาณ วงจรขยายสัญญาณ ออปแอมป์ เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ และการฝึกปฏิบัติ	0209341 อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 3(2-3-4) Fundamental Electronics บุรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2 สารกึ่งตัวนำ ไดโอดและวงจรไดโอด ทรานซิสเตอร์ชนิดสองรอยต่อและทรานซิสเตอร์ชนิดสนามไฟฟ้าวงจรสวิตช์ วงจรกำเนิดสัญญาณ วงจรขยายสัญญาณ ออปแอมป์ เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ และการฝึกปฏิบัติ	ไม่เปลี่ยนแปลง

รายวิชาหลักสูตรเดิม	รายวิชาหลักสูตรปรับปรุง	เหตุผลการปรับปรุง
0209351 ฟิสิกส์แผนใหม่ 3(3-0-6) Modern Physics บูรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2 ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ ทฤษฎีควอนตัมเบื้องต้น ทวิภาพของอนุภาคและคลื่น อะตอมและโมเลกุล สมบัติของของแข็ง ฟิสิกส์นิวเคลียร์และอนุภาคมูลฐาน	0209351 ฟิสิกส์แผนใหม่ 3(3-0-6) Modern Physics บูรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2 ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ ทฤษฎีควอนตัมเบื้องต้น ทวิภาพของอนุภาคและคลื่น อะตอมและโมเลกุล สมบัติของของแข็ง ฟิสิกส์นิวเคลียร์และอนุภาคมูลฐาน	ไม่เปลี่ยนแปลง
0209352 กลศาสตร์ควอนตัม 3(3-0-6) Quantum Mechanics บูรพวิชา : 0209202 ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 2 0209351 ฟิสิกส์แผนใหม่ แนวคิดของกลศาสตร์ควอนตัม ตัวดำเนินการเชิงคณิตศาสตร์ ปัญหาค่าเฉพาะและคอมมิวเตชัน สัจพจน์ของกลศาสตร์ควอนตัมและสมการชเรอดิงเงอร์ ปัญหาในหนึ่งมิติของระบบที่ถูกกักขังและไม่กักขัง โมเมนตัมเชิงมุมและสปินของอิเล็กตรอน ปัญหาสามมิติและอะตอมไฮโดรเจน	0209352 กลศาสตร์ควอนตัม 3(3-0-6) Quantum Mechanics บูรพวิชา : 0209202 ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 2 0209351 ฟิสิกส์แผนใหม่ แนวคิดของกลศาสตร์ควอนตัม ตัวดำเนินการเชิงคณิตศาสตร์ ปัญหาค่าเฉพาะและคอมมิวเตชัน สัจพจน์ของกลศาสตร์ควอนตัมและสมการชเรอดิงเงอร์ ปัญหาในหนึ่งมิติของระบบที่ถูกกักขังและไม่กักขัง โมเมนตัมเชิงมุมและสปินของอิเล็กตรอน ปัญหาสามมิติและอะตอมไฮโดรเจน	ไม่เปลี่ยนแปลง

รายวิชาหลักสูตรเดิม	รายวิชาหลักสูตรปรับปรุง	เหตุผลการปรับปรุง
0209481 พลังงานนิวเคลียร์ 3(3-0-6) Nuclear Energy บุรพวิชา : 0209351 ฟิสิกส์แผนใหม่ โครงสร้างอะตอมและนิวเคลียส องค์ประกอบและสมบัติของนิวเคลียส ไอโซโทปและมวลของนิวเคลียส กัมมันตภาพรังสี ปฏิกิริยานิวเคลียร์ อันตรกิริยาของรังสีและอนุภาคกับสสาร เครื่องมือวัดและการวัดรังสี เครื่องเร่งอนุภาค แรงแม่เหล็กและแบบจำลองของนิวเคลียส การสลายตัวแบบแอลฟา บีตา และแกมมา ฟิสิกส์ของนิวตรอน ปฏิกิริยานิวเคลียร์แบบแบ่งแยกและหลอมตัว พลังงานนิวเคลียร์และการประยุกต์	0209481 พลังงานนิวเคลียร์ 3(3-0-6) Nuclear Energy บุรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2 แรงจูงใจสำหรับพลังงานนิวเคลียร์ การพัฒนาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ กัมมันตภาพรังสีและการสัมผัสรังสี ผลกระทบของการได้รับรังสี ปฏิกิริยานิวตรอน ปฏิกิริยาฟิชชันและเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ ชนิดของเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ วงจรเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ ปริมาณของเสียนิวเคลียร์ การจัดเก็บและการกำจัดขยะนิวเคลียร์ และ เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ในอนาคต	-ปรับเปลี่ยนคำอธิบายรายวิชาให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน -เปลี่ยนบุรพวิชา
0209361 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 1 3(3-0-6) Solid State Physics 1 บุรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2 โครงสร้างผลึก การเลี้ยวเบนของคลื่นโดยผลึกและแลตทิซส่วนกลับ พลังงานยึดเหนี่ยวในผลึก โฟนอน แบบจำลองเฟอร์มิออนอิเล็กตรอนแก๊สอิสระ และทฤษฎีแถบพลังงาน	0209361 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 1 3(3-0-6) Solid State Physics 1 บุรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2 โครงสร้างผลึก การเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์โดยผลึก พลังงานยึดเหนี่ยวในผลึก การสั่นของโครงผลึก สมบัติเชิงความร้อนของโฟนอน แบบจำลองอิเล็กตรอนแก๊สอิสระ และทฤษฎีแถบพลังงาน	ปรับเปลี่ยนคำอธิบายรายวิชาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น
0209462 ผลึกวิทยารังสีเอกซ์ 3(3-0-6) X-ray Crystallography บุรพวิชา : 0209351 ฟิสิกส์แผนใหม่ เทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ เทคนิคกล้องจุลทรรศน์แบบแสง การเตรียมชิ้นงานสำหรับกล้องจุลทรรศน์แบบแสง มูลฐานของกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด มูลฐานของกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน เทคนิคการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุแบบอื่นๆ	0209462 ผลึกวิทยารังสีเอกซ์ 3(3-0-6) X-ray Crystallography บุรพวิชา : 0209361 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 1 เทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ เทคนิคกล้องจุลทรรศน์แบบแสง การเตรียมชิ้นงานสำหรับกล้องจุลทรรศน์แบบแสง มูลฐานของกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด มูลฐานของกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน เทคนิคการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุแบบอื่นๆ	-เปลี่ยนบุรพวิชา

รายวิชาหลักสูตรเดิม	รายวิชาหลักสูตรปรับปรุง	เหตุผลการปรับปรุง
0209363 ฟิสิกส์วัสดุ 3(3-0-6) Materials Physics บุรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2 โครงสร้างอะตอมและพันธะระหว่างอะตอม โครงสร้างของผลึกของแข็ง ความไม่สมบูรณ์ในของแข็ง สมบัติเชิงกลของวัสดุ เฟสไดอะแกรมโลหะและโลหะอัลลอย เซรามิกส์ พอลิเมอร์ สมบัติอื่นๆของวัสดุ	0209363 ฟิสิกส์วัสดุ 3(3-0-6) Materials Physics บุรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2 โครงสร้างอะตอมและพันธะระหว่างอะตอม โครงสร้างของผลึกของแข็ง ความไม่สมบูรณ์ในของแข็ง สมบัติเชิงกลของวัสดุ เฟสไดอะแกรมโลหะและโลหะอัลลอย เซรามิกส์ พอลิเมอร์ สมบัติอื่นๆของวัสดุ	ไม่เปลี่ยนแปลง
0209386 กระบวนการพลาสมา 3(3-0-6) Plasma Processes บุรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2 นิยามของสถานะพลาสมา การเคลื่อนที่ของอนุภาคเดี่ยวในสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก กระบวนการชนกันในพลาสมา โมเดลของไหล คลื่นพลาสมา การสร้างพลาสมาและการประยุกต์พลาสมา	0209386 กระบวนการพลาสมา 3(3-0-6) Plasma Processes บุรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2 นิยามของสถานะพลาสมา การเคลื่อนที่ของอนุภาคเดี่ยวในสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก กระบวนการชนกันในพลาสมา โมเดลของไหล คลื่นพลาสมา การสร้างพลาสมาและการประยุกต์พลาสมา	ไม่เปลี่ยนแปลง
0209482 เทคโนโลยีสุญญากาศและการประยุกต์ 3(2-3-4) Vacuum Technology and Application บุรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2 นิยามและประวัติของสุญญากาศ ฟิสิกส์ของแก๊สและไอ การอธิบายโมเลกุลของแก๊ส กระบวนการผิวและการรั่ว การปั๊มและการไหลของแก๊ส การสูบลูสุญญากาศและเครื่องสูบลูความดันสุญญากาศ การวัดความดันสุญญากาศ การประยุกต์ระบบสุญญากาศในผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์	0209482 เทคโนโลยีสุญญากาศและการประยุกต์ 3(2-3-4) Vacuum Technology and Application บุรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2 นิยามและประวัติของสุญญากาศ ฟิสิกส์ของแก๊สและไอ การอธิบายโมเลกุลของแก๊ส กระบวนการผิวและการรั่ว การปั๊มและการไหลของแก๊ส การสูบลูสุญญากาศและเครื่องสูบลูความดันสุญญากาศ การวัดความดันสุญญากาศ การประยุกต์ระบบสุญญากาศในผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์	ไม่เปลี่ยนแปลง

รายวิชาหลักสูตรเดิม	รายวิชาหลักสูตรปรับปรุง	เหตุผลการปรับปรุง
0209342 ทักษะเชิงช่างและหลักการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ 3(1-6-2) Workshop Skills and Scientific Instrumentation บุรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2 การใช้เครื่องมือพื้นฐานสำหรับช่าง การเขียนแบบและอ่านแบบ ชี้นำงาน ทฤษฎีและหลักการทางฟิสิกส์ของระบบเครื่องมือที่ใช้ในงาน วิเคราะห์ห้วงทางวิทยาศาสตร์ และฝึกปฏิบัติ	0209342 ทักษะเชิงช่างและหลักการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ 3(1-6-2) Workshop Skills and Scientific Instrumentation บุรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2 การใช้เครื่องมือพื้นฐานสำหรับช่าง การเขียนแบบและอ่านแบบ ชี้นำงาน ทฤษฎีและหลักการทางฟิสิกส์ของระบบเครื่องมือที่ใช้ในงาน วิเคราะห์ห้วงทางวิทยาศาสตร์ และฝึกปฏิบัติ	ไม่เปลี่ยนแปลง
0209371 ธรณีฟิสิกส์เบื้องต้น 3(3-0-6) Introductory Geophysics บุรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2 ระบบสุริยะกับโลก การหมุนและรูปทรงของโลกกับความโน้มถ่วง คลื่นไหวสะเทือนและแผ่นดินไหว แก๊สมันตาพรางสีและอายุของโลก สนามแม่เหล็กโลกและภาวะแม่เหล็กบรรพกาล และการเคลื่อนตัวของเปลือกโลก	0209371 ธรณีฟิสิกส์เบื้องต้น 3(3-0-6) Introductory Geophysics บุรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2 ระบบสุริยะกับโลก การหมุนและรูปทรงของโลกกับความโน้มถ่วง คลื่นไหวสะเทือนและแผ่นดินไหว แก๊สมันตาพรางสีและอายุของโลก สนามแม่เหล็กโลกและภาวะแม่เหล็กบรรพกาล และการเคลื่อนตัวของเปลือกโลก	ไม่เปลี่ยนแปลง
0209372 อุตุนิยมวิทยาเบื้องต้น 3(3-0-6) Introductory Meteorology บรรยากาศโลก อุณหภูมิ ความกดอากาศ ลม ความชื้น และความทรงตัวของบรรยากาศ การระเหย การก่อตัวของเมฆและน้ำค้าง มวลอากาศ แนวปะทะของมวลอากาศและพายุ การปั่นป่วนของอากาศ และหลักการพยากรณ์อากาศ	0209372 อุตุนิยมวิทยาเบื้องต้น 3(3-0-6) Introductory Meteorology บรรยากาศโลก อุณหภูมิ ความกดอากาศ ลม ความชื้น และความทรงตัวของบรรยากาศ การระเหย การก่อตัวของเมฆและน้ำค้าง มวลอากาศ แนวปะทะของมวลอากาศและพายุ การปั่นป่วนของอากาศ และหลักการพยากรณ์อากาศ	ไม่เปลี่ยนแปลง

รายวิชาหลักสูตรเดิม	รายวิชาหลักสูตรปรับปรุง	เหตุผลการปรับปรุง
0209382 พลังงานรังสีอาทิตย์และกระบวนการทางความร้อน 3(3-0-6) Solar Energy and Thermal Processes บุรพวิชา : 0209351 ฟิสิกส์แผนใหม่ พลังงานรังสีอาทิตย์ การเกิดและการนำพลังงานรังสีอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ด้านความร้อน การทำน้ำร้อน การกลั่น และการใช้ระบบความร้อนร่วมจากพลังงานรังสีอาทิตย์	0209382 พลังงานรังสีอาทิตย์และกระบวนการทางความร้อน 3(3-0-6) Solar Energy and Thermal Processes บุรพวิชา : 0209221 อุณหพลศาสตร์ พลังงานรังสีอาทิตย์ การเกิดและการนำพลังงานรังสีอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ด้านความร้อน การทำน้ำร้อน การกลั่น และการใช้ระบบความร้อนร่วมจากพลังงานรังสีอาทิตย์	เปลี่ยนบุรพวิชาให้เหมาะสม
0209381 เทคโนโลยีพลังงานลม 3(2-3-4) Wind Energy Technology บุรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2 ปัจจัยการเกิดลม คุณสมบัติของลม ลักษณะภูมิประเทศต่อการเคลื่อนที่ของกระแสลม การตรวจวัดและ วิเคราะห์ศักยภาพของพลังงานลม ชนิดและหลักการทำงานของกังหันลม การออกแบบกังหันลมเบื้องต้น วิศวกรรมและการประยุกต์กังหันลม ฝึกปฏิบัติและศึกษาดูงาน	0209381 เทคโนโลยีพลังงานลม 3(2-3-4) Wind Energy Technology บุรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2 ปัจจัยการเกิดลม คุณสมบัติของลม ลักษณะภูมิประเทศต่อการเคลื่อนที่ของกระแสลม การตรวจวัดและ วิเคราะห์ศักยภาพของพลังงานลม ชนิดและหลักการทำงานของกังหันลม การออกแบบกังหันลมเบื้องต้น วิศวกรรมและการประยุกต์กังหันลม ฝึกปฏิบัติและศึกษาดูงาน	ไม่เปลี่ยนแปลง
0209391 ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นกลาง 2(0-6-0) Intermediated Physics Laboratory) บุรพวิชา : 0209192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 ปฏิบัติการเกี่ยวกับกลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์ แม่เหล็กไฟฟ้า และฟิสิกส์แผนใหม่	0209391 ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นกลาง 2(0-6-0) Intermediated Physics Laboratory) บุรพวิชา : 0209192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 ปฏิบัติการเกี่ยวกับกลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์ แม่เหล็กไฟฟ้า และฟิสิกส์แผนใหม่	ไม่เปลี่ยนแปลง
0209392 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง 2(0-6-0) Advanced Physics Laboratory บุรพวิชา : 0209391 ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นกลาง การทดลองทางฟิสิกส์ระดับสูงในสาขาวิชาฟิสิกส์	0209392 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง 2(0-6-0) Advanced Physics Laboratory บุรพวิชา : 0209391 ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นกลาง การทดลองทางฟิสิกส์ระดับสูงในสาขาวิชาฟิสิกส์	ไม่เปลี่ยนแปลง

รายวิชาหลักสูตรเดิม	รายวิชาหลักสูตรปรับปรุง	เหตุผลการปรับปรุง
0209421 ฟิสิกส์เชิงสถิติ 3(3-0-6) Statistical Physics บุรพวิชา : 0209221 อุณหพลศาสตร์ 0209351 ฟิสิกส์แผนใหม่ ทบทวนกฎทางอุณหพลศาสตร์และเอนโทรปี สถิติและทฤษฎีความน่าจะเป็น สถิติแบบแมกซ์เวลล์-โบลท์ซมานน์ สถิติแบบโบส-ไอน์สไตน์ สถิติแบบเฟอร์มิ-ดิแรก การแจกแจงไมโครคานิคัล คานิคัล และแกรนด์คานิคัล ฟังก์ชันพาร์ทิชันและแกรนด์พาร์ทิชัน และความจุความร้อนจำเพาะของของแข็ง	0209421 ฟิสิกส์เชิงสถิติ 3(3-0-6) Statistical Physics บุรพวิชา : 0209221 อุณหพลศาสตร์ 0209351 ฟิสิกส์แผนใหม่ ทบทวนกฎทางอุณหพลศาสตร์และเอนโทรปี สถิติและทฤษฎีความน่าจะเป็น ระบบอนุภาคในฟิสิกส์เชิงสถิติ อันตรกิริยาเชิงความร้อน สถิติแบบแมกซ์เวลล์-โบลท์ซมานน์ สถิติแบบโบส-ไอน์สไตน์ สถิติแบบเฟอร์มิ-ดิแรก ฟังก์ชันพาร์ทิชัน และความจุความร้อนจำเพาะของของแข็ง	ปรับเปลี่ยนคำอธิบายรายวิชาให้เหมาะสมกับลำดับเนื้อหาและชั้นการเรียนรู้
0209393 สัมมนาทางฟิสิกส์ 1(0-3-0) Seminar in Physics การเลือกหัวข้อเรื่อง การค้นคว้าเอกสาร การนำเสนอและวิจารณ์ในหัวข้อทางฟิสิกส์ พร้อมทั้งเขียนรายงาน	0209393 สัมมนาทางฟิสิกส์ 1(0-3-0) Seminar in Physics การเลือกหัวข้อเรื่อง การค้นคว้าเอกสาร การนำเสนอและวิจารณ์ในหัวข้อทางฟิสิกส์ พร้อมทั้งเขียนรายงาน	ไม่เปลี่ยนแปลง
0209491 โครงการวิจัยทางฟิสิกส์ 3(0-9-0) Research Project in Physics บุรพวิชา : 0209393 สัมมนาทางฟิสิกส์ การฝึกทำโครงการวิจัยทางฟิสิกส์หรือฟิสิกส์ประยุกต์ ที่เป็นการพัฒนาองค์ความรู้หรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางฟิสิกส์หรือฟิสิกส์ประยุกต์ โดยมีการนำเสนอปากเปล่าและเขียนรายงาน	0209491 โครงการวิจัยทางฟิสิกส์ 3(0-9-0) Research Project in Physics บุรพวิชา : 0209393 สัมมนาทางฟิสิกส์ การฝึกทำโครงการวิจัยทางฟิสิกส์หรือฟิสิกส์ประยุกต์ ที่เป็นการพัฒนาองค์ความรู้หรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางฟิสิกส์หรือฟิสิกส์ประยุกต์ โดยมีการนำเสนอปากเปล่าและเขียนรายงาน	ไม่เปลี่ยนแปลง
0209492 ฝึกประสบการณ์วิชาชีพฟิสิกส์ 6(0-18-0) Professional Experience in Physics การฝึกปฏิบัติงานทางฟิสิกส์หรือสาขาที่เกี่ยวข้องในหน่วยงานหรือสถานประกอบการ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษา	0209492 ฝึกประสบการณ์วิชาชีพฟิสิกส์ 6(0-18-0) Professional Experience in Physics การฝึกปฏิบัติงานทางฟิสิกส์หรือสาขาที่เกี่ยวข้องในหน่วยงานหรือสถานประกอบการ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษา	ไม่เปลี่ยนแปลง

รายวิชาหลักสูตรเดิม	รายวิชาหลักสูตรปรับปรุง	เหตุผลการปรับปรุง
0209493 สหกิจศึกษา 6(0-18-0) Cooperative Education การฝึกปฏิบัติงานในหน่วยงานหรือสถานประกอบการที่เกี่ยวข้องทางฟิสิกส์หรือฟิสิกส์ประยุกต์ตามโครงการสหกิจศึกษาโดยมีระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษา	0209493 สหกิจศึกษา 6(0-18-0) Cooperative Education การฝึกปฏิบัติงานในหน่วยงานหรือสถานประกอบการที่เกี่ยวข้องทางฟิสิกส์หรือฟิสิกส์ประยุกต์ตามโครงการสหกิจศึกษาโดยมีระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษา	ไม่เปลี่ยนแปลง
0209343 ดิจิตอลอิเล็กทรอนิกส์ 3(2-3-4) Digital Electronics บุรพวิชา : 0209341 อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ระบบจำนวน รหัสไบนารีและการคำนวณเชิงดิจิทัล ลอจิกเกต ฟังก์ชันบูลีน การลดรูปโครงข่ายตรรกะ วงจรเลขคณิต มัลติเพล็กซ์เซอร์ และดีมัลติเพล็กซ์เซอร์ ฟลิป-ฟล็อป รีจิสเตอร์และวงจรรนับ วงจรแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิทัล (A/D) และดิจิทัลเป็นอนาล็อก (D/A) และฝึกปฏิบัติ	0209343 ดิจิตอลอิเล็กทรอนิกส์ 3(2-3-4) Digital Electronics บุรพวิชา : 0209341 อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ระบบจำนวน รหัสไบนารีและการคำนวณเชิงดิจิทัล ลอจิกเกต ฟังก์ชันบูลีน การลดรูปโครงข่ายตรรกะ วงจรเลขคณิต มัลติเพล็กซ์เซอร์ และดีมัลติเพล็กซ์เซอร์ ฟลิป-ฟล็อป รีจิสเตอร์และวงจรรนับ วงจรแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิทัล (A/D) และดิจิทัลเป็นอนาล็อก (D/A) และฝึกปฏิบัติ	ไม่เปลี่ยนแปลง
0209344 ไมโครคอนโทรลเลอร์และการประยุกต์ 3(2-3-4) Microcontroller and Applications บุรพวิชา : 0209341 อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สถาปัตยกรรมของไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ การโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ การเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต การเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับเซนเซอร์ แบบต่างๆ และการประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในระบบควบคุมอัตโนมัติ ระบบการรับรู้ระยะไกล ระบบแปลงเกษตรอัจฉริยะ และฝึกปฏิบัติ	0209344 ไมโครคอนโทรลเลอร์และการประยุกต์ 3(2-3-4) Microcontroller and Applications บุรพวิชา : 0209341 อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สถาปัตยกรรมของไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ การโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ การเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต การเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับเซนเซอร์ แบบต่างๆ และการประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในระบบควบคุมอัตโนมัติ ระบบการรับรู้ระยะไกล ระบบแปลงเกษตรอัจฉริยะ และฝึกปฏิบัติ	ไม่เปลี่ยนแปลง

รายวิชาหลักสูตรเดิม	รายวิชาหลักสูตรปรับปรุง	เหตุผลการปรับปรุง
0209362 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 2 3(3-0-6) Solid State Physics 2 บูรพวิชา : 0209361 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 1 ผลึกของสารกึ่งตัวนำ พื้นผิวแบบเฟอร์มีและโลหะ สภาพนำไฟฟ้าวยดียง สภาพความเป็นแม่เหล็กและการสั่นพ้องทางแม่เหล็ก กระบวนการทางแสงและเอกซ์ไอตตอน ไดโอิเล็กทริกและเฟอร์โรอิเล็กทริก ฟิสิกส์เชิงพื้นผิวและอินเทอร์เฟซ โครงสร้างแบบนาโน ของแข็งแบบอสัณฐาน มลทิน และอัลลอยด์	0209362 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 2 3(3-0-6) Solid State Physics 2 บูรพวิชา : 0209361 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 1 ผลึกของสารกึ่งตัวนำ พื้นผิวแบบเฟอร์มีและโลหะ สภาพนำไฟฟ้าวยดียง สภาพความเป็นแม่เหล็กและการสั่นพ้องทางแม่เหล็ก ไดโอิเล็กทริกและเฟอร์โรอิเล็กทริก ฟิสิกส์เชิงพื้นผิวและอินเทอร์เฟซ โครงสร้างแบบนาโน และของแข็งแบบอสัณฐาน	ปรับเปลี่ยนคำอธิบายโดยลดเนื้อหาให้เหมาะสมกับเวลาและตัดเนื้อหาที่ซ้ำซ้อน
0209364 วัสดุนาโน 3(3-0-6) Nanomaterials บูรพวิชา : 0209363 ฟิสิกส์วัสดุ แนวคิดพื้นฐานของวัสดุนาโนและนาโนเทคโนโลยี สมบัติเคมีเชิงฟิสิกส์ของพื้นผิวของแข็ง การเปลี่ยนเฟสของอนุภาคนาโน ฟิล์มนาโน สมบัติทางกายภาพของอนุภาคนาโน ของไหลนาโน โครงสร้างนาโน และการประยุกต์วัสดุนาโน	0209364 วัสดุนาโน 3(3-0-6) Nanomaterials บูรพวิชา : 0209361 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 1 แนวคิดพื้นฐานของวัสดุนาโนและนาโนเทคโนโลยี สมบัติเคมีเชิงฟิสิกส์ของพื้นผิวของแข็ง การเปลี่ยนเฟสของอนุภาคนาโน ฟิล์มนาโน สมบัติทางกายภาพของอนุภาคนาโน ของไหลนาโน โครงสร้างนาโน และการประยุกต์วัสดุนาโน	เปลี่ยนบูรพวิชา
0209365 เทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำ 3(3-0-6) Semiconductor Technology บูรพวิชา : 0209363 ฟิสิกส์วัสดุ บทนำและประวัติของเทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำ ชนิดและสมบัติของวัสดุกึ่งตัวนำ พื้นฐานฟิสิกส์สถานะ ของแข็ง พันธะและแถบพลังงานของสารกึ่งตัวนำ การขนส่งพาหะ อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ การก่อเกิดฟิล์มหนาและฟิล์มบาง การประยุกต์ในเทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำ	0209365 เทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำ 3(3-0-6) Semiconductor Technology บูรพวิชา : 0209361 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 1 บทนำและประวัติของเทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำ ชนิดและสมบัติของสารกึ่งตัวนำ โครงสร้างผลึกของสารกึ่งตัวนำ พันธะและแถบพลังงานของสารกึ่งตัวนำ การขนส่งพาหะ การโด๊ปและการปลูกฟิล์มบาง อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำและการประยุกต์ในเทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำ	เปลี่ยนบูรพวิชาและคำอธิบายรายวิชาให้เหมาะสมและครอบคลุม

รายวิชาหลักสูตรเดิม	รายวิชาหลักสูตรปรับปรุง	เหตุผลการปรับปรุง
0209374 อุทกวิทยา 3(3-0-6) Hydrology วัฏจักรของอุทกวิทยา การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ น้ำจากฟ้า ลม การระเหย การคายระเหย การซึมของน้ำ การไหลของน้ำผิวดิน น้ำใต้ ดิน น้ำท่า ตะกอน อ่างเก็บน้ำ การวิเคราะห์ความถี่ในงานอุทกวิทยา	0209374 อุทกวิทยา 3(3-0-6) Hydrology วัฏจักรของอุทกวิทยา การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ น้ำจากฟ้า ลม การระเหย การคายระเหย การซึมของน้ำ การไหลของน้ำผิวดิน น้ำใต้ ดิน น้ำท่า ตะกอน อ่างเก็บน้ำ การวิเคราะห์ความถี่ในงานอุทกวิทยา	ไม่เปลี่ยนแปลง
0209383 เซลล์สุริยะและการประยุกต์ 3(3-0-6) Solar Cells and Applications บุรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2 สารกึ่งตัวนำและรอยต่อพีเอ็น หลักการทำงานของเซลล์สุริยะ วัสดุและเทคโนโลยีการสร้างเซลล์สุริยะ การพัฒนาเซลล์สุริยะและการ ประยุกต์	0209383 เซลล์สุริยะและการประยุกต์ 3(3-0-6) Solar Cells and Applications บุรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2 สารกึ่งตัวนำและรอยต่อพีเอ็น หลักการทำงานของเซลล์สุริยะ วัสดุและเทคโนโลยีการสร้างเซลล์สุริยะ การพัฒนาเซลล์สุริยะและการ ประยุกต์	ไม่เปลี่ยนแปลง
0209384 พลังงานชีวมวลและเชื้อเพลิงชีวภาพ 3(2-3-4) Biomass Energy and Bio-Fuel บุรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2 วัสดุชีวมวล แหล่งและชนิดของชีวมวล การเปลี่ยนรูปชีวมวล เป็นพลังงาน กระบวนการทางเคมีความร้อน การเผาไหม้ตรง ไพโรไลซิส แก๊สซิฟิเคชัน กระบวนการทางชีวภาพ การผลิตไบโอมีเทน การหมัก เอทานอลและการผลิตไบโอดีเซล ฝึกปฏิบัติและศึกษาดูงาน	0209384 พลังงานชีวมวลและเชื้อเพลิงชีวภาพ 3(2-3-4) Biomass Energy and Bio-Fuel บุรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2 วัสดุชีวมวล แหล่งและชนิดของชีวมวล การเปลี่ยนรูปชีวมวล เป็นพลังงาน กระบวนการทางเคมีความร้อน การเผาไหม้ตรง ไพโรไลซิส แก๊สซิฟิเคชัน กระบวนการทางชีวภาพ การผลิตไบโอมีเทน การหมักเอทา นอลและการผลิตไบโอดีเซล ฝึกปฏิบัติและศึกษาดูงาน	ไม่เปลี่ยนแปลง

รายวิชาหลักสูตรเดิม	รายวิชาหลักสูตรปรับปรุง	เหตุผลการปรับปรุง
0209385 พลังงานปิโตรเลียม 3(3-0-6) Petroleum Energy บูรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2 การกำเนิดของปิโตรเลียม องค์ประกอบและสมบัติของปิโตรเลียม น้ำมันดิบ ก๊าซธรรมชาติ แหล่งกักเก็บปิโตรเลียม การสำรวจขุดเจาะและการผลิตปิโตรเลียม การขนส่งปิโตรเลียม การกลั่นน้ำมันดิบและกระบวนการที่เกี่ยวข้อง องค์ประกอบของผลิตภัณฑ์ สมบัติทางกายภาพและเคมีของกระบวนการไฮโดรทรีทเมนต์ ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทำน้ำมันให้บริสุทธิ์ และกฎหมายปิโตรเลียม	0209385 พลังงานปิโตรเลียม 3(3-0-6) Petroleum Energy บูรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2 การกำเนิดของปิโตรเลียม องค์ประกอบและสมบัติของปิโตรเลียม น้ำมันดิบ ก๊าซธรรมชาติ แหล่งกักเก็บปิโตรเลียม การสำรวจขุดเจาะและการผลิตปิโตรเลียม การขนส่งปิโตรเลียม การกลั่นน้ำมันดิบและกระบวนการที่เกี่ยวข้อง องค์ประกอบของผลิตภัณฑ์ สมบัติทางกายภาพและเคมีของกระบวนการไฮโดรทรีทเมนต์ ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทำน้ำมันให้บริสุทธิ์ และกฎหมายปิโตรเลียม	ไม่เปลี่ยนแปลง
0209431 ทัศนศาสตร์ของฟิล์มบาง 3(3-0-6) Thin Film Optics บูรพวิชา : 0209333 ทัศนศาสตร์ พื้นฐานของฟิล์มบาง อันตรกิริยาระหว่างแสงและสสาร การส่งผ่าน การสะท้อน และการดูดกลืน ทัศนศาสตร์ของฟิล์มบาง คลื่นผิวพลาสมอน-โพลาริตอนส์ และการประยุกต์เป็นตัวตรวจวัดเชิงแสง	0209431 ทัศนศาสตร์ของฟิล์มบาง 3(3-0-6) Thin Film Optics บูรพวิชา : 0209333 ทัศนศาสตร์ พื้นฐานของฟิล์มบาง อันตรกิริยาระหว่างแสงและสสาร การส่งผ่าน การสะท้อน และการดูดกลืน ทัศนศาสตร์ของฟิล์มบาง คลื่นผิวพลาสมอน-โพลาริตอนส์ และการประยุกต์เป็นตัวตรวจวัดเชิงแสง	ไม่เปลี่ยนแปลง
0209441 อิเล็กทรอนิกส์สำหรับอุตสาหกรรม 3(2-3-4) Electronics for Industry บูรพวิชา : 0209344 ไมโครคอนโทรลเลอร์และการประยุกต์ ระบบควบคุมอัตโนมัติ ไทเมอร์และเคาน์เตอร์ เซ็นเซอร์ ระบบควบคุมอุณหภูมิ ระบบนิวเมติก ระบบไฮดรอลิก การใช้คลื่นวิทยุเพื่อระบุวัตถุ ระบบฝังตัว เครือข่ายเซ็นเซอร์แบบไร้สาย และอินเทอร์เน็ตออฟติงส์ และฝึกปฏิบัติ	0209441 อิเล็กทรอนิกส์สำหรับอุตสาหกรรม 3(2-3-4) Electronics for Industry บูรพวิชา : 0209344 ไมโครคอนโทรลเลอร์และการประยุกต์ ระบบควบคุมอัตโนมัติ ไทเมอร์และเคาน์เตอร์ เซ็นเซอร์ ระบบควบคุมอุณหภูมิ ระบบนิวเมติก ระบบไฮดรอลิก การใช้คลื่นวิทยุเพื่อระบุวัตถุ ระบบฝังตัว เครือข่ายเซ็นเซอร์แบบไร้สาย และอินเทอร์เน็ตออฟติงส์ และฝึกปฏิบัติ	ไม่เปลี่ยนแปลง

รายวิชาหลักสูตรเดิม	รายวิชาหลักสูตรปรับปรุง	เหตุผลการปรับปรุง
0209461 วัสดุนาโนแม่เหล็กและการประยุกต์ 3(3-0-6) Magnetic Nanomaterials and Applications บุรพวิชา : 0209364 วัสดุนาโน ความเป็นแม่เหล็กของสสาร กระบวนการแมกเนไทเซชัน ชนิดของวัสดุแม่เหล็ก แมกเนติกแอนไซทรอปี้ โดเมนแม่เหล็ก การสังเคราะห์และวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของวัสดุนาโนแม่เหล็ก และการประยุกต์ใช้วัสดุนาโนแม่เหล็กในด้านต่างๆ	0209461 วัสดุนาโนแม่เหล็กและการประยุกต์ 3(3-0-6) Magnetic Nanomaterials and Applications บุรพวิชา : 0209364 วัสดุนาโน ความเป็นแม่เหล็กของสสาร กระบวนการแมกเนไทเซชัน ชนิดของวัสดุแม่เหล็ก แมกเนติกแอนไซทรอปี้ โดเมนแม่เหล็ก การสังเคราะห์และวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของวัสดุนาโนแม่เหล็ก และการประยุกต์ใช้วัสดุนาโนแม่เหล็กในด้านต่างๆ	ไม่เปลี่ยนแปลง
0209463 การทาลักษณะเฉพาะของวัสดุขั้นสูง 3(3-0-6) Advanced Materials Characterization บุรพวิชา : 0209462 ผลิตวิทยารังสีเอกซ์ การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะขั้นพื้นฐานของวัสดุ อันตรกิริยาระหว่างอิเล็กตรอนหรือไอออนกับชิ้นงาน ทฤษฎีการเลี้ยวเบนของอิเล็กตรอน เทคนิคกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดขั้นสูง เทคนิคกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่านขั้นสูง เทคนิคอื่นๆ ในการทาลักษณะเฉพาะของวัสดุขั้นสูง และการทาลักษณะของผง	0209463 การทาลักษณะเฉพาะของวัสดุขั้นสูง 3(3-0-6) Advanced Materials Characterization บุรพวิชา : 0209361 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 1 การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะขั้นพื้นฐานของวัสดุ อันตรกิริยาระหว่างอิเล็กตรอนหรือไอออนกับชิ้นงาน ทฤษฎีการเลี้ยวเบนของอิเล็กตรอน เทคนิคกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดขั้นสูง เทคนิคกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่านขั้นสูง เทคนิคอื่นๆ ในการทาลักษณะเฉพาะของวัสดุขั้นสูง และการทาลักษณะของผง	เปลี่ยนบุรพวิชา
0209471 ฟิสิกส์สิ่งแวดล้อม 3(3-0-6) Environmental Physics บุรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2 ความสำคัญของฟิสิกส์สิ่งแวดล้อม หลักการทางฟิสิกส์สำหรับสิ่งแวดล้อม ภูมิอากาศโลก การกระจายมลพิษ พลังงานสำหรับมนุษย์ มลภาวะทางเสียง และการประยุกต์	0209471 ฟิสิกส์สิ่งแวดล้อม 3(3-0-6) Environmental Physics บุรพวิชา : 0209102 ฟิสิกส์ 2 ความสำคัญของฟิสิกส์สิ่งแวดล้อม หลักการทางฟิสิกส์สำหรับสิ่งแวดล้อม ภูมิอากาศโลก การกระจายมลพิษ พลังงานสำหรับมนุษย์ มลภาวะทางเสียง และการประยุกต์	ไม่เปลี่ยนแปลง

รายวิชาหลักสูตรเดิม	รายวิชาหลักสูตรปรับปรุง	เหตุผลการปรับปรุง
0209472 ภัยพิบัติทางธรรมชาติ 3(2-3-4) Natural Disasters การระเบิดของภูเขาไฟ แผ่นดินไหว คลื่นไต้ฝุ่น วาตภัย อุทกภัย พายุทกภัย อัคคีภัย ดินถล่มและโคลนถล่ม พายุหิมะและหิมะถล่ม และสถานการณ์ภัยพิบัติของโลก การจัดการภัยพิบัติ ระบบการเตือนภัยพิบัติ ฝึกปฏิบัติและศึกษาดูงาน	0209472 ภัยพิบัติทางธรรมชาติ 3(2-3-4) Natural Disasters การระเบิดของภูเขาไฟ แผ่นดินไหว คลื่นไต้ฝุ่น วาตภัย อุทกภัย พายุทกภัย อัคคีภัย ดินถล่มและโคลนถล่ม พายุหิมะและหิมะถล่ม และสถานการณ์ภัยพิบัติของโลก การจัดการภัยพิบัติ ระบบการเตือนภัยพิบัติ ฝึกปฏิบัติและศึกษาดูงาน	ไม่เปลี่ยนแปลง
	1001437 การลากจูงด้วยไฟฟ้าและเทคโนโลยีขบวนรถไฟ 3(3-0-6) Electric Traction and Rollingstock Technology บูรพาวิชา : - การใช้พลังงานของรถไฟ การขนส่งผู้โดยสารและการขนส่งสินค้าทางราง มอเตอร์ลากจูงและเทคโนโลยีการขับเคลื่อน หัวรถจักรเครื่องยนต์ดีเซล หัวรถจักรดีเซล-ไฟฟ้า หัวรถจักรไฟฟ้า รถไฟดีเซลราง (DMU) รถจักรไฟฟ้า (EMU) หัวรถจักรไฮบริด เทคโนโลยีรถไฟความเร็วสูงรถไฟแม่เหล็ก	เพิ่มรายวิชา

ภาคผนวก ง

ความเชื่อมโยงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร กับ
ปรัชญา พันธกิจ ของมหาวิทยาลัยและคณะวิทยาศาสตร์
และผลการเรียนรู้ตาม มคอ.1 สาขาวิทยาศาสตร์และ
คณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554

ข้อมูลทั่วไป

มหาวิทยาลัยทักษิณ

ปรัชญา

ปัญญา จริยธรรม นำการพัฒนา

วิสัยทัศน์

มหาวิทยาลัยสมบูรณ์แบบ ที่ผลิตบัณฑิต พัฒนากำลังคน วิจัยและบริการวิชาการ เพื่อรับใช้สังคม ท้องถิ่นได้ ประเทศชาติ และอาเซียน ให้เป็นสังคมแห่งปัญญาและสันติสุขที่ยั่งยืน

พันธกิจ

1. จัดการศึกษาเพื่อผลิตบัณฑิตและพัฒนากำลังคนคุณภาพรองรับความต้องการของพื้นที่ ประเทศ และการก้าวสู่ประชาคมอาเซียน และประชาคมโลก
2. สร้างสรรค์ผลงานการวิจัยและพัฒนาเพื่อการรับใช้ ชี้นำการพัฒนาให้กับสังคม และพัฒนาสู่การ เป็นมหาวิทยาลัยวิจัยในอนาคต
3. บริการวิชาการ ถ่ายทอดองค์ความรู้สู่สังคม ร่วมสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ที่เข้มแข็ง
4. ส่งเสริม สนับสนุนการทำนุบำรุง รักษา และพัฒนาด้านศิลปะ วัฒนธรรม ภูมิปัญญา และ สิ่งแวดล้อมของภาคใต้ตอนล่างให้เกิดคุณค่า มูลค่าเพิ่มแก่การพัฒนาท้องถิ่น ประเทศ และอาเซียน
5. พัฒนามหาวิทยาลัยให้เป็นมหาวิทยาลัยสมบูรณ์แบบในระดับสากล ที่คำนึงถึงการสร้างความ เข้มแข็งความเชี่ยวชาญของบุคลากรวัฒนธรรมองค์กร และความสุขแก่บุคลากรในทุกระดับ

คณะวิทยาศาสตร์

ปรัชญา

ปัญญา จริยธรรม นำการพัฒนาศาสตร์ เพื่อธรรมชาติและสังคม

วิสัยทัศน์

เป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้คู่คุณธรรม ลุ่มลึกทางวิชาการ สืบสานภูมิปัญญา ก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี สร้างคนดีสู่สังคม

พันธกิจ

1. สร้างทรัพยากรมนุษย์ที่มีความรู้คู่คุณธรรมด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. สร้างความเข้มแข็งทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้วยการวิจัย ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง
3. ถ่ายทอดองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผ่านการบริการวิชาการ ที่ตอบสนองต่อการ พัฒนาสังคม
4. พัฒนาต่อยอดภูมิปัญญาด้วยองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้วัฒนธรรมเป็นฐาน
5. เพิ่มประสิทธิภาพและความคล่องตัวในการบริหารงานตามหลักธรรมาภิบาล เน้นคุณค่าการใช้ ทรัพยากรร่วมกัน

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1.1 มีความซื่อสัตย์สุจริต
- 1.2 มีระเบียบวินัย
- 1.3 มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- 1.4 เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น
- 1.5 มีจิตสาธารณะ

2. ด้านความรู้

- 2.1 มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และหรือคณิตศาสตร์
- 2.2 มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎี

ในศาสตร์เฉพาะ

- 2.3 สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้าน

วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

- 2.4 มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

3. ด้านทักษะทางปัญญา

- 3.1 สามารถวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผลตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์
- 3.2 นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

และเหมาะสม

- 3.3 มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลาย

ได้อย่างถูกต้องและเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม

4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.1 มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี
- 4.2 มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน
- 4.3 สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร

5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 5.1 สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ประมวลผลการแก้ปัญหา

และนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม

- 5.2 มีทักษะในการสื่อสารภาษาไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบ

การสื่อสารได้อย่างเหมาะสม

- 5.3 มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่นเพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสม

และจำเป็น

- 5.4 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและ

เหมาะสมกับสถานการณ์

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Expected Learning Outcomes: ELOs)

- ELO 1 สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ และใช้หลักการทางฟิสิกส์ในการแก้ปัญหาทางธรรมชาติและสังคมได้
- ELO 2 สามารถนำความรู้มาอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติด้วยหลักการทางฟิสิกส์ หรือนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อหรือทำวิจัยในระดับที่สูงขึ้นได้
- ELO 3 สามารถใช้เจตคติทางวิทยาศาสตร์ในการประพฤติปฏิบัติตนเพื่ออยู่ร่วมในสังคมได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- ELO 4 สามารถพัฒนาตนเองให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงในปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคตทางด้านธรรมชาติ และพลวัตของสังคมโลก
- ELO 5 สามารถใช้ทักษะทางภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการสื่อสาร และจัดการ ข้อมูลเพื่องานทางด้านฟิสิกส์และฟิสิกส์ประยุกต์ได้
- ELO 6 สามารถจัดการและบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่องานนวัตกรรมทางด้านฟิสิกส์ได้

ตารางความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (Expected Learning Outcome) ของหลักสูตร และมาตรฐานผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ที่ คาดหวัง	มาตรฐานการเรียนรู้																		
	1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม					2. ด้านความรู้				3. ด้านทักษะทาง ปัญญา			4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ			5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4
ELO 1						✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓							
ELO 2						✓	✓	✓			✓	✓							
ELO 3	✓	✓	✓	✓	✓								✓						
ELO 4										✓	✓		✓	✓	✓				
ELO 5																✓	✓	✓	✓
ELO 6						✓	✓		✓	✓	✓	✓							

ตารางสรุปความเชื่อมโยงระหว่างปรัชญา วัตถุประสงค์ และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังเป็นดังนี้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (ELO)	ประเภท ELO	พันธกิจของมหาวิทยาลัย	พันธกิจของคณะวิทยาศาสตร์	ปรัชญาหลักสูตร	มคอ.1	นิสิต	ศิษย์เก่า	ผู้ใช้บัณฑิต	อาจารย์ผู้สอน
1. สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ และใช้หลักการทางฟิสิกส์ในการแก้ปัญหาทางธรรมชาติและสังคมได้	Specific	3, 5	1, 3	ปัญญา พัฒนาด้วยฟิสิกส์ เพื่อธรรมชาติและสังคม	2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3	✓	✓		✓
2. สามารถนำความรู้มาอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติด้วยหลักการทางฟิสิกส์ หรือนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อหรือทำวิจัยในระดับที่สูงขึ้นได้	Specific	2	2	ปัญญา พัฒนาด้วยศาสตร์ฟิสิกส์ เพื่อธรรมชาติ	2.1, 2.2, 2.3, 3.2, 3.3	✓	✓	✓	✓
3. สามารถใช้เจตคติทางวิทยาศาสตร์ในการประพฤติปฏิบัติตนเพื่ออยู่ร่วมในสังคมได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	Generic	1, 5	3	ปัญญา จริยธรรม เพื่อสังคม	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 4.1		✓	✓	✓
4. สามารถพัฒนาตนเองให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน และแนวโน้มในอนาคต ทางด้านธรรมชาติ และพลวัตของสังคมโลก	Specific	1, 5	1	พัฒนาด้วยศาสตร์ฟิสิกส์ เพื่อธรรมชาติและสังคม	3.1, 3.2, 4.1, 4.2, 4.3	✓		✓	✓
5. สามารถใช้ทักษะทางภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการสื่อสารและจัดการ ข้อมูลเพื่อทำงานทางด้านฟิสิกส์และฟิสิกส์ประยุกต์ได้	Generic Specific	1, 3	3, 5	ปัญญา นำการพัฒนาด้วยศาสตร์ฟิสิกส์	5.1, 5.2, 5.3, 5.4	✓	✓	✓	✓

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (ELO)	ประเภท ELO	พันธกิจของ มหาวิทยาลัย	พันธกิจของ คณะ วิทยาศาสตร์	ปรัชญาหลักสูตร	มคอ.1	นิสิต	ศิษย์ เก่า	ผู้ใช้ บัณฑิต	อาจารย์ ผู้สอน
6. สามารถจัดการและบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่องานนวัตกรรมทางด้าน ฟิสิกส์ได้	Specific	4, 5	4	ปัญญา นำการ พัฒนาด้วยศาสตร์ ฟิสิกส์ เพื่อสังคม	2.1, 2.2, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3	✓	✓	✓	✓

ภาคผนวก จ

ตารางเปรียบเทียบ โครงสร้าง เนื้อหาสาระสำคัญของ
สาขาวิชา และมาตรฐานผลการเรียนรู้ ระหว่าง มคอ.1
มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์
และคณิตศาสตร์ กับ มคอ.2 วิทยาศาสตร์บัณฑิต
สาขาวิชาฟิสิกส์

ตารางเปรียบเทียบโครงสร้าง เนื้อหาสาระสำคัญของสาขาวิชา และมาตรฐานผลการเรียนรู้ ระหว่าง มคอ.1 มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิชา

วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ กับ มคอ.2 วท.บ.(ฟิสิกส์) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 และ วท.บ.(ฟิสิกส์) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

ประเด็น	ข้อกำหนดตาม มคอ.1	มคอ.2 วท.บ.(ฟิสิกส์) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560	มคอ.2 วท.บ.(ฟิสิกส์) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
จำนวนหน่วยกิตรวม	ไม่น้อยกว่า 120 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 138 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 138 หน่วยกิต
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต	30 หน่วยกิต	30 หน่วยกิต
2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า 84 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 102 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 102 หน่วยกิต
2.1 วิชาแกน	ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต	28 หน่วยกิต	28 หน่วยกิต
2.1.1 กลุ่มวิชาแกนบังคับ	ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต	พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 22 หน่วยกิต	พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 22 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	- กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ 6 หน่วยกิต 0202111 แคลคูลัส 1 3(3-0-6) 0202112 แคลคูลัส 2 3(3-0-6)	- กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ 6 หน่วยกิต 0202111 แคลคูลัส 1 3(3-0-6) 0202112 แคลคูลัส 2 3(3-0-6)
- กลุ่มวิชาเคมีรวม ปฏิบัติการ	ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต	- กลุ่มวิชาเคมีรวมปฏิบัติการ 4 หน่วยกิต 0204101 เคมีพื้นฐาน 1 3(3-0-6) 0204191 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน 1 1(0-3-0)	- กลุ่มวิชาเคมีรวมปฏิบัติการ 4 หน่วยกิต 0204101 เคมีพื้นฐาน 1 3(3-0-6) 0204191 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน 1 1(0-3-0)
- กลุ่มวิชาชีววิทยารวม ปฏิบัติการ	ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต	- กลุ่มวิชาชีววิทยารวมปฏิบัติการ 4 หน่วยกิต 0207101 หลักชีววิทยา 1 3(3-0-6) 0207191 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 1 1(0-3-0)	- กลุ่มวิชาชีววิทยารวมปฏิบัติการ 4 หน่วยกิต 0207101 หลักชีววิทยา 1 3(3-0-6) 0207191 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 1 1(0-3-0)
-กลุ่มวิชาฟิสิกส์รวม ปฏิบัติการ	ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต	-กลุ่มวิชาฟิสิกส์รวมปฏิบัติการ 8 หน่วยกิต 0209101 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6) 0209191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-3-0) 0209101 ฟิสิกส์ 2 3(3-0-6) 0209191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1(0-3-0)	-กลุ่มวิชาฟิสิกส์รวมปฏิบัติการ 8 หน่วยกิต 0209101 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6) 0209191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-3-0) 0209101 ฟิสิกส์ 2 3(3-0-6) 0209191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1(0-3-0)

ประเด็น	ข้อกำหนดตาม มคอ.1	มคอ.2 วท.บ.(ฟิสิกส์) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560	มคอ.2 วท.บ.(ฟิสิกส์) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
2.1.2 กลุ่มวิชาแกนเพิ่มเติม (รายวิชาแกนในข้อ 2.1.1 เพิ่มเติมอีกอย่างน้อย 2 กลุ่มวิชา)	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 6 หน่วยกิต 0204102 เคมีพื้นฐาน 2 3(3-0-6) 0219211 สถิติวิเคราะห์ 1 3(3-0-6)	พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 6 หน่วยกิต 0204102 เคมีพื้นฐาน 2 3(3-0-6) 0202203 สถิติพื้นฐาน 3(2-2-5)
2.2 วิชาเฉพาะด้าน	ไม่น้อยกว่า 60 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 71 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 71 หน่วยกิต
2.2.1 วิชาเฉพาะด้านบังคับ	ไม่น้อยกว่า 26 หน่วยกิต	วิชาเอกบังคับ 44 หน่วยกิต	วิชาเอกบังคับ 44 หน่วยกิต
- คณิตศาสตร์สำหรับ ฟิสิกส์	ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต	0209201 ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 1 3(3-0-6) 0209202 ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 2 3(3-0-6)	0209201 ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 1 3(3-0-6) 0209202 ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 2 3(3-0-6)
- กลศาสตร์คลาสสิก	ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต	0209211 กลศาสตร์ 1 3(3-0-6) 0209212 กลศาสตร์ 2 3(3-0-6)	0209211 กลศาสตร์ 1 3(3-0-6) 0209212 กลศาสตร์ 2 3(3-0-6)
- ฟิสิกส์เชิงอุณหพลศาสตร์ และฟิสิกส์เชิงสถิติ	ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต	0209221 อุณหพลศาสตร์ 3(3-0-6) 0209421 ฟิสิกส์เชิงสถิติ 3(3-0-6)	0209221 อุณหพลศาสตร์ 3(3-0-6) 0209421 ฟิสิกส์เชิงสถิติ 3(3-0-6)
- การสั่นและคลื่น	ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต	0209231 การสั่นและคลื่น 3(3-0-6)	0209231 การสั่นและคลื่น 3(3-0-6)
- ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า	ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต	0209331 แม่เหล็กไฟฟ้า 1 3(3-0-6) 0209332 แม่เหล็กไฟฟ้า 2 3(3-0-6)	0209331 แม่เหล็กไฟฟ้า 1 3(3-0-6) 0209332 แม่เหล็กไฟฟ้า 2 3(3-0-6)
- ฟิสิกส์ยุคใหม่	ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต	0209351 ฟิสิกส์แผนใหม่ 3(3-0-6)	0209351 ฟิสิกส์แผนใหม่ 3(3-0-6)
- กลศาสตร์ควอนตัม	ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต	0209352 กลศาสตร์ควอนตัม 3(3-0-6)	0209352 กลศาสตร์ควอนตัม 3(3-0-6)
- ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นกลาง และชั้นสูง	ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต	0209391 ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นกลาง 2(0-6-0) 0209392 ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นสูง 2(0-6-0)	0209391 ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นกลาง 2(0-6-0) 0209392 ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นสูง 2(0-6-0)

ประเด็น	ข้อกำหนดตาม มคอ.1	มคอ.2 วท.บ.(ฟิสิกส์) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560	มคอ.2 วท.บ.(ฟิสิกส์) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
- สัมมนา	ไม่น้อยกว่า 1 หน่วยกิต	0209393 สัมมนาทางฟิสิกส์ 1(0-3-0)	0209393 สัมมนาทางฟิสิกส์ 1(0-3-0)
		0209341 อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 3(2-3-4)	0209341 อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 3(2-3-4)
		0209342 ทักษะเชิงช่างและหลักการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ 3(1-6-2)	0209342 ทักษะเชิงช่างและหลักการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ 3(1-6-2)
<u>2.2.2 วิชาเฉพาะด้านเลือก</u>	(ไม่ระบุ)	<u>วิชาเอกเลือก</u> ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต	<u>วิชาเอกเลือก</u> ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต
เลือกรายวิชา	เช่น ฟิสิกส์สถานะของแข็ง	0209361 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 1 3(3-0-6)	0209361 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 1 3(3-0-6)
		0209362 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 2 3(3-0-6)	0209362 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 2 3(3-0-6)
	ทัศนศาสตร์	0209333 ทัศนศาสตร์ 3(3-0-6)	0209333 ทัศนศาสตร์ 3(3-0-6)
	ฟิสิกส์นิวเคลียร์และอนุภาค	0209481 พลังงานนิวเคลียร์ 3(3-0-6)	0209481 พลังงานนิวเคลียร์ 3(3-0-6)
	ฟิสิกส์ดาราศาสตร์และดาราศาสตร์	0209373 โลก ดาราศาสตร์และอวกาศ 3(3-0-6)	0209373 ดาราศาสตร์พื้นฐาน 3(3-0-6)
	ฟิสิกส์อะตอม	0209363 ฟิสิกส์วัสดุ 3(3-0-6)	0209363 ฟิสิกส์วัสดุ 3(3-0-6)
	กลศาสตร์เชิงสถิติ	0209364 วัสดุนาโน 3(3-0-6)	0209364 วัสดุนาโน 3(3-0-6)
	สวนศาสตร์	0209365 เทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำ 3(3-0-6)	0209365 เทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำ 3(3-0-6)
	สัมพัทธภาพ	0209461 วัสดุนาโนแม่เหล็กและการประยุกต์ 3(3-0-6)	0209461 วัสดุนาโนแม่เหล็กและการประยุกต์ 3(3-0-6)
	เป็นต้น	0209462 ผลึกวิทยารังสีเอกซ์ 3(3-0-6)	0209462 ผลึกวิทยารังสีเอกซ์ 3(3-0-6)
		0209463 การหาลักษณะเฉพาะของวัสดุชั้นสูง 3(3-0-6)	0209463 การหาลักษณะเฉพาะของวัสดุชั้นสูง 3(3-0-6)
		0209301 ฟิสิกส์เชิงคำนวณ 3(2-3-4)	0209301 ฟิสิกส์เชิงคำนวณ 3(2-3-4)
		0209334 ฟิสิกส์เลเซอร์ 3(3-0-6)	0209334 ฟิสิกส์เลเซอร์ 3(3-0-6)

ประเด็น	ข้อกำหนดตาม มคอ.1	มคอ.2 วท.บ.(ฟิสิกส์) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560	มคอ.2 วท.บ.(ฟิสิกส์) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
		0209343 ดิจิตอลอิเล็กทรอนิกส์ 3(2-3-4)	0209343 ดิจิตอลอิเล็กทรอนิกส์ 3(2-3-4)
		0209344 ไมโครคอนโทรลเลอร์และการประยุกต์ 3(2-3-4)	0209344 ไมโครคอนโทรลเลอร์และการประยุกต์ 3(2-3-4)
		0209431 ทศนศาสตร์ของฟิล์มบาง 3(3-0-6)	0209431 ทศนศาสตร์ของฟิล์มบาง 3(3-0-6)
		0209441 อิเล็กทรอนิกส์สำหรับอุตสาหกรรม 3(2-3-4)	0209441 อิเล็กทรอนิกส์สำหรับอุตสาหกรรม 3(2-3-4)
		0209371 ธรณีฟิสิกส์เบื้องต้น 3(3-0-6)	1001437 การลากจูงด้วยไฟฟ้าและเทคโนโลยีขบวนรถไฟ 3(3-0-6)
		0209372 อุตุนิยมวิทยาเบื้องต้น 3(3-0-6)	0209371 ธรณีฟิสิกส์เบื้องต้น 3(3-0-6)
		0209374 อุทกวิทยา 3(3-0-6)	0209372 อุตุนิยมวิทยาเบื้องต้น 3(3-0-6)
		0209381 เทคโนโลยีพลังงานลม 3(2-3-4)	0209374 อุทกวิทยา 3(3-0-6)
		0209382 พลังงานรังสีอาทิตย์และกระบวนการทางความร้อน 3(3-0-6)	0209381 เทคโนโลยีพลังงานลม 3(2-3-4)
		0209383 เซลล์สุริยะและการประยุกต์ 3(3-0-6)	0209382 พลังงานรังสีอาทิตย์และกระบวนการทางความร้อน 3(3-0-6)
		0209384 พลังงานชีวมวลและเชื้อเพลิงชีวภาพ 3(2-3-4)	0209383 เซลล์สุริยะและการประยุกต์ 3(3-0-6)
		0209385 พลังงานปิโตรเลียม 3(3-0-6)	0209384 พลังงานชีวมวลและเชื้อเพลิงชีวภาพ 3(2-3-4)
		0209386 กระบวนการพลาสมา 3(3-0-6)	0209385 พลังงานปิโตรเลียม 3(3-0-6)
		0209471 ฟิสิกส์สิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)	0209386 กระบวนการพลาสมา 3(3-0-6)
		0209472 ภัยพิบัติทางธรรมชาติ 3(2-3-4)	0209471 ฟิสิกส์สิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)
		0209482 เทคโนโลยีสุญญากาศและการประยุกต์ 3(2-3-4)	0209472 ภัยพิบัติทางธรรมชาติ 3(2-3-4)

ประเด็น	ข้อกำหนดตาม มคอ.1	มคอ.2 วท.บ.(ฟิสิกส์) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560	มคอ.2 วท.บ.(ฟิสิกส์) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
			0209482 เทคโนโลยีสุญญากาศและการประยุกต์ 3(2-3-4)
2.2.3 วิชาประสบการณ์เชิงปฏิบัติ - โครงการ	ไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต ไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต	วิชาประสบการณ์เชิงปฏิบัติ 9 หน่วยกิต 0209491 โครงการวิจัยทางฟิสิกส์ 3(0-9-0) และเลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้ 0209492 ฝึกประสบการณ์วิชาชีพฟิสิกส์ 6(0-18-0) 0209493 สหกิจศึกษา 6(0-18-0)	วิชาประสบการณ์เชิงปฏิบัติ 9 หน่วยกิต 0209491 โครงการวิจัยทางฟิสิกส์ 3(0-9-0) และเลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้ 0209492 ฝึกประสบการณ์วิชาชีพฟิสิกส์ 6(0-18-0) 0209493 สหกิจศึกษา 6(0-18-0)
3. วิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ตารางเปรียบเทียบเนื้อหาสาระหลักสาขาวิชาฟิสิกส์ตาม มคอ.1 มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
กับ เนื้อหาในรายวิชาตาม มคอ.2 วท.บ.(ฟิสิกส์) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

ลำดับ	เนื้อหาสาระหลักตาม มคอ.1 สาขาวิชาฟิสิกส์	เนื้อหาสาระในรายวิชาตาม มคอ.2 วท.บ.(ฟิสิกส์) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
1	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นกลางและขั้นสูง ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาหลักที่จำเป็นต้องเรียนในหลักสูตร	0209391 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นกลาง 2(0-6-0) ปฏิบัติการเกี่ยวกับกลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์ แม่เหล็กไฟฟ้า และฟิสิกส์แผนใหม่ 0209392 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง 2(0-6-0) การทดลองทางฟิสิกส์ระดับสูงในสาขาวิชาฟิสิกส์
2	กลศาสตร์คลาสสิก ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต กลศาสตร์แบบนิวตัน การสั่น การเคลื่อนที่ในกรอบอ้างอิงไม่เฉื่อย การเคลื่อนที่ของระบบอนุภาค แรงศูนย์กลาง กลศาสตร์แบบลากรองจ์และแบบแฮมิลตันเบื้องต้น	0209211 กลศาสตร์ 1 3(3-0-6) กลศาสตร์แบบนิวตัน การสั่น แรงศูนย์กลาง การเคลื่อนที่ของระบบอนุภาค และความโน้มถ่วง 0209212 กลศาสตร์ 2 3(3-0-6) การเคลื่อนที่ในกรอบอ้างอิงไม่เฉื่อย กลศาสตร์แบบลากรองจ์และแบบแฮมิลตัน สมการการเคลื่อนที่ของแฮมิลตันและจาโคบี เทนเซอร์และอินเนอร์เชียลเทนเซอร์ วัตถุแข็งเกร็งและการหมุนของวัตถุแข็งเกร็ง
3	กลศาสตร์ควอนตัม ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต แนวคิดเบื้องต้นของกลศาสตร์ควอนตัม ฟังก์ชันคลื่นและความหมายของฟังก์ชันคลื่น ตัวดำเนินการ สมการชเรอดิงเงอร์ ผลเฉลยของสมการชเรอดิงเงอร์ในปัญหาหนึ่งมิติ	0209352 กลศาสตร์ควอนตัม 3(3-0-6) แนวคิดของกลศาสตร์ควอนตัม ตัวดำเนินการเชิงคณิตศาสตร์ ปัญหาค่าเฉพาะและคอมมิวเตชัน สัจพจน์ของกลศาสตร์ควอนตัมและสมการชเรอดิงเงอร์ ปัญหาในหนึ่งมิติของระบบที่ถูกกักขังและไม่กักขัง โมเมนตัมเชิงมุมและสปินของอิเล็กตรอน ปัญหาสามมิติและอะตอมไฮโดรเจน
	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต ไฟฟ้าสถิต แม่เหล็กสถิต สนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กในตัวกลาง สมการแมกซ์เวลล์ การแผ่ของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าในตัวกลาง	0209331 แม่เหล็กไฟฟ้า 1 3(3-0-6) ทฤษฎีของไฟฟ้าสถิตโดยใช้ตัวดำเนินการเชิงอนุพันธ์ สมการลาปลาซ ไดโพลีทริก กระแสไฟฟ้าสม่ำเสมอ การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า สนามแม่เหล็กเนื่องจากกระแสไฟฟ้า สารแม่เหล็กและไฟฟ้ากระแสสลับ

ลำดับ	เนื้อหาสาระหลักตาม มคอ.1 สาขาวิชาฟิสิกส์	เนื้อหาสาระในรายวิชาตาม มคอ.2 วท.บ.(ฟิสิกส์) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
		0209332 แม่เหล็กไฟฟ้า 2 3(3-0-6) พลศาสตร์ไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การประยุกต์ใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และความปลอดภัยจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้า
	ฟิสิกส์เชิงอุณหพลศาสตร์และฟิสิกส์เชิงสถิติ ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต กฎต่างๆ ทางอุณหพลศาสตร์ เอนโทรปี การเปลี่ยนเฟส สถิติแบบแมกซ์เวลล์-โบลท์ซมันน์ สถิติแบบเฟอร์มิ-ดิแรก และสถิติแบบโบส-ไอน์สไตน์	0209221 อุณหพลศาสตร์ 3(3-0-6) สมบัติทางความร้อนของสสาร ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ ก๊าซอุดมคติและก๊าซจริง กฎทางอุณหพลศาสตร์กระบวนการทางอุณหพลศาสตร์ เครื่องยนต์คาร์โนท์และเครื่องทำความเย็น ศักย์ต่างๆ ทางอุณหพลศาสตร์ การเปลี่ยนเฟสและสมดุลของเฟส 0209421 ฟิสิกส์เชิงสถิติ 3(3-0-6) ทบทวนกฎทางอุณหพลศาสตร์และเอนโทรปี สถิติและทฤษฎีความน่าจะเป็น ระบบอนุภาคในฟิสิกส์เชิงสถิติ อันตรกิริยาเชิงความร้อน สถิติแบบแมกซ์เวลล์-โบลท์ซมานน์ สถิติแบบโบส-ไอน์สไตน์ สถิติแบบเฟอร์มิ-ดิแรก ฟังก์ชันพาร์ทิชัน และความจุความร้อนจำเพาะของของแข็ง
	ฟิสิกส์ยุคใหม่ ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ ฟิสิกส์ของอะตอม สมบัติของของแข็ง ฟิสิกส์นิวเคลียร์และอนุภาคมูลฐาน	0209351 ฟิสิกส์แผนใหม่ 3(3-0-6) ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ ทฤษฎีควอนตัมเบื้องต้น ทวิภาพของอนุภาคและคลื่น อะตอมและโมเลกุล สมบัติของของแข็ง ฟิสิกส์นิวเคลียร์และอนุภาคมูลฐาน
	การสั่นและคลื่น ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต การสั่นแบบต่างๆ สมการคลื่นในหลายมิติ คลื่นเคลื่อนที่ สมบัติของคลื่น การวิเคราะห์แบบฟูเรียร์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	0209231 การสั่นและคลื่น 3(3-0-6) การสั่นแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย การสั่นแบบหน่วง การสั่นภายใต้แรงภายนอก สมการคลื่นเคลื่อนที่ สมบัติของคลื่น การวิเคราะห์แบบฟูเรียร์ คลื่นเสียง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต สมการเชิงอนุพันธ์ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย ข้อปัญหาค่าขอบเขต เวกเตอร์เชิงวิเคราะห์ขั้นสูง อนุกรมผลการแปลงลาปลาซและฟูเรียร์	0209201 ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 1 3(3-0-6) พีชคณิตของเวกเตอร์ สนามสเกลาร์และสนามเวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้น ตามผิว และตามปริมาตร ตัวดำเนินการเกรเดียนต์ ไดเวอร์เจนซ์ และเคิร์ล ทฤษฎีของเกาส์ สโตกและกรีน อนุกรมฟูเรียร์และผลการแปลงฟูเรียร์ และการวิเคราะห์จำนวนเชิงซ้อน

ลำดับ	เนื้อหาสาระหลักตาม มคอ.1 สาขาวิชาฟิสิกส์	เนื้อหาสาระในรายวิชาตาม มคอ.2 วท.บ.(ฟิสิกส์) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
		0209202 ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 2 3(3-0-6) การหาผลเฉลยสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับที่หนึ่ง อันดับสอง และสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย แคลคูลัสของการแปรผัน ฟังก์ชันพิเศษ ฟังก์ชันเฉพาะและค่าเฉพาะ ฟังก์ชันเชิงตังฉาก และผลการแปลงลาปลาซ
	สัมมนา ไม่น้อยกว่า 1 หน่วยกิต การนำเสนอบทความทางวิชาการในสาขาวิชาฟิสิกส์จากวารสารวิชาการเพื่อการอภิปราย	0209393 สัมมนาทางฟิสิกส์ 1(0-3-0) การเลือกหัวข้อเรื่อง การค้นคว้าเอกสาร การนำเสนอและวิจารณ์หัวข้อทางฟิสิกส์ พร้อมทั้งเขียนรายงาน
	โครงการ ไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต การทำวิจัยโดยคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อแสดงให้เห็นชัดเจนว่านิสิตสามารถประยุกต์วิธีคิดแบบวิทยาศาสตร์และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา และสามารถรายงานผลงานวิจัยตามหลักการเขียนบทความทางวิชาการได้	0209491 โครงการวิจัยทางฟิสิกส์ 3(0-9-0) การฝึกทำโครงการวิจัยทางฟิสิกส์หรือฟิสิกส์ประยุกต์ ที่เป็นการพัฒนาองค์ความรู้หรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางฟิสิกส์หรือฟิสิกส์ประยุกต์ โดยมีการนำเสนอปากเปล่าและเขียนรายงาน

ภาคผนวก ฉ

มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี

สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554

ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ

เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

พ.ศ. ๒๕๕๔

ตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๒ กำหนดให้จัดทำมาตรฐานคุณวุฒิสาขาหรือสาขาวิชาเพื่อให้สถาบันอุดมศึกษานำไปจัดทำหลักสูตรหรือปรับปรุงหลักสูตรและจัดการเรียนการสอน เพื่อให้คุณภาพของบัณฑิตในสาขาหรือสาขาวิชาของแต่ละระดับคุณวุฒิมีมาตรฐานใกล้เคียงกัน จึงจำเป็นต้องกำหนดมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ให้สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ดังกล่าว อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๘ และมาตรา ๑๖ แห่งพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการ กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. ๒๕๔๖ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการโดยคำแนะนำของคณะกรรมการ การอุดมศึกษา ในการประชุมครั้งที่ ๙/๒๕๕๔ เมื่อวันที่ ๔ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๕๔ จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ การจัดการศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ต้องมี มาตรฐานไม่ต่ำกว่า “มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. ๒๕๕๔”

ข้อ ๒ การจัดทำหลักสูตรหรือปรับปรุงหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ต้องมุ่งให้เกิดมาตรฐานผลการเรียนรู้ของบัณฑิต โดยมีหลักสูตร การจัดการเรียนการสอน และองค์ประกอบอื่น ๆ ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. ๒๕๕๔ ที่แนบท้ายประกาศนี้

ข้อ ๓ สถาบันอุดมศึกษาใดจัดการศึกษาในหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ อยู่ในวันที่ประกาศฉบับนี้ใช้บังคับ ต้องปรับปรุงหลักสูตรให้เป็นไปตามประกาศนี้ ภายในปีการศึกษา ๒๕๕๕

ข้อ ๔ ในกรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ข้างต้นได้ หรือมีความจำเป็นต้องปฏิบัติ นอกเหนือจากที่กำหนดไว้ในประกาศนี้ ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการการอุดมศึกษาที่จะพิจารณา และให้ถือคำวินิจฉัยของคณะกรรมการการอุดมศึกษานั้นเป็นที่สุด

ประกาศ ณ วันที่ ๓๐ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๔

วรวัจน์ เอื้ออภิญญกุล

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ

มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
พ.ศ. ๒๕๕๔

เอกสารแนบท้าย
ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ
เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
พ.ศ. ๒๕๕๔

มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
พ.ศ. ๒๕๕๔

๑. ชื่อสาขา/สาขาวิชา

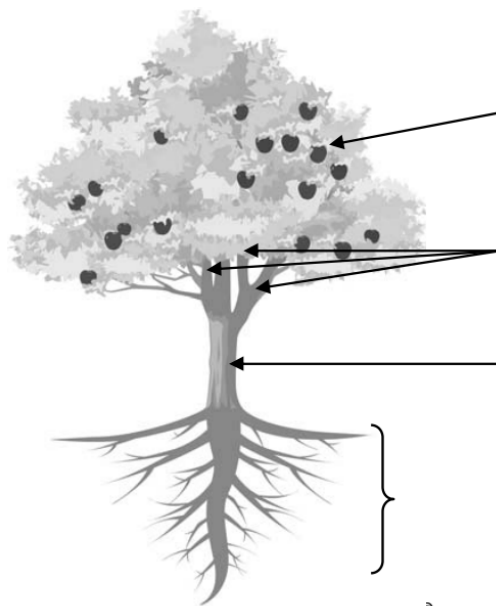
ชื่อสาขา	วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
ชื่อสาขาวิชา	๑.๑ คณิตศาสตร์
	๑.๒ เคมี
	๑.๓ ชีววิทยา
	๑.๔ ฟิสิกส์

๒. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

๒.๑ คณิตศาสตร์	
ภาษาไทย:	วิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์) วท.บ. (คณิตศาสตร์)
ภาษาอังกฤษ:	Bachelor of Science (Mathematics) B.Sc. (Mathematics) or B.S. (Mathematics)
๒.๒ เคมี	
ภาษาไทย:	วิทยาศาสตรบัณฑิต (เคมี) วท.บ. (เคมี)
ภาษาอังกฤษ:	Bachelor of Science (Chemistry) B.Sc. (Chemistry) or B.S. (Chemistry)
๒.๓ ชีววิทยา	
ภาษาไทย:	วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา) วท.บ. (ชีววิทยา)
ภาษาอังกฤษ:	Bachelor of Science (Biology) B.Sc. (Biology) or B.S. (Biology)
๒.๔ ฟิสิกส์	
ภาษาไทย:	วิทยาศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์) วท.บ. (ฟิสิกส์)
ภาษาอังกฤษ:	Bachelor of Science (Physics) B.Sc. (Physics) or B.S. (Physics)

๓. ลักษณะของสาขา

วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ (natural sciences) หรือที่เรียกกันทั่วไปว่าวิทยาศาสตร์ เป็นการค้นพบความจริงในธรรมชาติโดยการตั้งคำถามเชิงวิทยาศาสตร์และใช้ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์และทัศนคติวิทยาศาสตร์ในการเก็บข้อมูลเชิงประจักษ์ วิเคราะห์ ตีความ ใช้พลังเหตุผลและระบบตรรกศาสตร์ในการสรุปเป็นความรู้ ทฤษฎี และกฎเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างสรรพสิ่งที่เรียกว่ากฎธรรมชาติ (Natural law) เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสรรพสิ่งเหล่านั้น ความรู้วิทยาศาสตร์ถือว่ามีความน่าเชื่อถือสูงมากเพราะความเป็นสภาวะวิสัย (Objectivity) แม่นตรง และสามารถพิสูจน์ซ้ำได้ ส่วนคณิตศาสตร์ (mathematics) เป็นภาษาและเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงในการนำไปอธิบายศาสตร์ต่าง ๆ ได้ชัดเจน มีหลักการที่ถูกต้องเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป คณิตศาสตร์สามารถเชื่อมโยงศาสตร์ที่ดูเหมือนว่าไม่มีความเกี่ยวข้องเข้าด้วยกัน โดยใช้แนวคิดเชิงปรัชญา โครงสร้างนามธรรม และการให้เหตุผลเชิงตรรกศาสตร์จนอาจกล่าวได้ว่าคณิตศาสตร์เป็นรากฐานที่สำคัญของศาสตร์ทั้งปวง ความน่าเชื่อถือ และความแม่นยำในการค้นพบความจริงของธรรมชาติในสาขาวิชาฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และคณิตศาสตร์ ก่อให้เกิดการสร้างสรรคประดิษฐกรรมที่อำนวยความสะดวกมหาศาลต่อคุณภาพชีวิตในสังคมมนุษย์ดังที่ประจักษ์ให้เห็นทั่วไปลักษณะสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในภาพรวมแสดงได้ดังนี้



ผลไม้หรือประโยชน์ที่พึงได้เกิดจากการประยุกต์ความรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์บนฐานความเข้าใจธรรมชาติอย่างลึกซึ้งและความคิดสร้างสรรค์ผนวกกับความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี

จากฐานความรู้ร่วมกันเกิดการพัฒนาแตกกิ่งก้านเป็นสาขาวิชาฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และคณิตศาสตร์

โคนต้นไม้ หมายถึงความรู้ที่เป็นฐานร่วมกันในการศึกษาธรรมชาติด้านกายภาพและชีวภาพโดยเฉพาะกลุ่มวิชาพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์

ระบบรากที่เข้มแข็งเกิดจากการพัฒนาพลังความคิด พลังเหตุผล ทัศนคติวิทยาศาสตร์ ตรรกวิทยา และศิลปศาสตร์ จนเกิดปัญญาในการเข้าถึงความจริงที่มีอยู่แล้ว และการค้นพบความรู้ใหม่ด้วยตนเอง

ระบบรากฐานของวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

การเจริญเติบโตและการพัฒนาการของวิทยาศาสตร์อาจเปรียบได้กับการเจริญเติบโตของต้นไม้ รากดีทำให้พืชเจริญเติบโตถึงผลิดอกออกผลได้ฉับไฉ รากฐานที่ดีของวิทยาศาสตร์ย่อมทำให้วิทยาศาสตร์เจริญเติบโตดี ดังนั้นหลักวิชาในหมวดการศึกษาทั่วไปโดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาในหมวดวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน ทำให้พัฒนาทัศนคติวิทยาศาสตร์ รวมทั้งวิชาปรัชญาและภาษาอังกฤษช่วยให้นักศึกษาเข้าถึงแหล่งความรู้ เข้าใจเนื้อหา รู้จักคิดวิเคราะห์และคิดสร้างสรรค์จนถึงระดับค้นพบความรู้ใหม่เพื่อประยุกต์ในกิจการต่างๆ ที่มีประโยชน์ต่อมนุษยชาติได้

ในปัจจุบันการเปิดสอนหลักสูตรสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและมีความหลากหลาย ดังนั้นเพื่อให้การผลิตบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์บรรลุมาตรฐานนำไปสู่การผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพและมีความสามารถอย่างเหมาะสม อีกทั้งเพื่อให้แต่ละสถาบันอุดมศึกษามีโอกาสพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับเอกลักษณ์ของตนได้ การจัดทำรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ถูกใช้เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนาหลักสูตร ทั้งนี้แต่ละสถาบันควรพัฒนารายละเอียดของหลักสูตรให้ตรงตามความต้องการของท้องถิ่น ภายใต้กรอบมาตรฐานคุณวุฒิเดียวกัน

๓.๑ สาขาวิชาคณิตศาสตร์

วิชาคณิตศาสตร์เป็นภาษาและเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงในการนำไปอธิบายศาสตร์ต่างๆ ได้ชัดเจน มีหลักการที่ต้องเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป คณิตศาสตร์สามารถเชื่อมโยงศาสตร์ที่ดูเหมือนว่าไม่มีความเกี่ยวข้องเข้าด้วยกันโดยใช้แนวคิดเชิงปรัชญา โครงสร้างนามธรรม และการให้เหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ จนอาจกล่าวได้ว่าคณิตศาสตร์เป็นรากฐานที่สำคัญของศาสตร์ทั้งปวง ทฤษฎีต่างๆ ในทางวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ แพทยศาสตร์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ เศรษฐศาสตร์ พาณิชยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ถ้าสามารถอธิบายได้ด้วยหลักการทางคณิตศาสตร์จะทำให้ทฤษฎีเหล่านั้นเป็นที่ยอมรับเชื่อถือและนำไปอ้างอิงได้

การจัดการศึกษาในสาขาคณิตศาสตร์ในระดับอุดมศึกษา จึงเป็นไปเพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษาทางด้านนี้มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา และการให้เหตุผลอย่างถูกต้องตามหลักคณิตศาสตร์ รวมทั้งมีความสามารถในการสร้างรูปแบบทางคณิตศาสตร์ เพื่อเชื่อมโยงและสื่อสารให้เข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกได้อย่างลึกซึ้ง และสามารถนำความรู้และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ ไปประยุกต์ในการแก้ปัญหาเหล่านั้น

รายละเอียดของหลักสูตรในสาขาวิชาคณิตศาสตร์ อาจเกี่ยวข้องกับองค์ความรู้บริสุทธิ์ หรือองค์ความรู้ประยุกต์ที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับองค์ความรู้ในศาสตร์อื่นได้ ซึ่งแต่ละสถาบันอาจกำหนดชื่อสาขาวิชาและชื่อปริญญาแตกต่างจากที่กำหนดไว้ในกรอบนี้ได้

๓.๒ สาขาวิชาเคมี

วิชาเคมีเป็นวิชาวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาองค์ประกอบ โครงสร้าง สมบัติ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของสสาร มุ่งศึกษา และทำความเข้าใจถึงกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ และที่อยู่รอบตัวเรา ดังนั้นการจัดการศึกษาวิชาเคมีระดับปริญญาตรี จึงมุ่งเน้นให้ผู้สำเร็จการศึกษามีความรู้ความเข้าใจและสามารถอธิบายพื้นฐานเกี่ยวกับสสารและกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นตั้งแต่ระดับอะตอม โมเลกุล จนถึงสสารในระดับมหภาค สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ และแก้ปัญหา อันจะนำไปสู่การพัฒนาและสร้างองค์ความรู้ใหม่ มีทักษะด้านปฏิบัติการ สามารถเลือกใช้วิธีและเครื่องมือได้อย่างเหมาะสม สามารถบูรณาการความรู้และทักษะทางเคมีเข้ากับศาสตร์อื่นๆ โดยตระหนักถึงความปลอดภัยและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

วิชาเคมีแบ่งเป็นสาขาย่อยได้ดังนี้ เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ เคมีวิเคราะห์และชีวเคมี นอกจากนี้ยังมีสาขาย่อยๆ ทางเคมีที่มีลักษณะของการนำความรู้ทางเคมีไปบูรณาการกับวิชาอื่นเช่น เคมีเวชภัณฑ์ เคมีสิ่งแวดล้อม วัสดุศาสตร์ เคมีนิวเคลียร์ เคมีเกษตร เป็นต้น

๓.๓ สาขาวิชาชีววิทยา

วิชาชีววิทยาเป็นศาสตร์ที่ครอบคลุมความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและองค์ประกอบพื้นฐานของชีวิต พัฒนาการด้านความคิด พัฒนาการทางเทคโนโลยีและพัฒนากิจการของศาสตร์สาขาอื่น เช่น ฟิสิกส์ เคมี ธรณีวิทยา เป็นต้น ช่วยให้นักชีววิทยาสามารถเข้าใจสายสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการระหว่างสิ่งมีชีวิต (Phylogenetic relationship) ซึ่งสามารถนำไปอธิบายพฤติกรรมของชีวิตและพฤติกรรมความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมได้ถึงแก่นแท้ของความจริงมากยิ่งขึ้น หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือมีความเข้าใจได้ลึกซึ้งในทุกระดับของการจัดระบบชีวิต (Level of biological organization) และสุดท้ายเกิดความสำนึกและตระหนักถึงความสัมพันธ์อย่างเป็นระบบระหว่างสรรพสิ่งที่ดำรงอยู่บนโลกของสิ่งมีชีวิต

การศึกษาชีววิทยาระดับปริญญาตรีจำเป็นต้องมีความรู้ที่ครอบคลุมหลักความรู้ชีววิทยาขั้นพื้นฐาน ศึกษาทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติเพื่อสามารถนำไปใช้ในการศึกษาวิจัยระดับสูงซึ่งเป็นกระบวนการสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนำไปประยุกต์กับศาสตร์อื่นเพื่อความทันสมัยและทันต่อการเปลี่ยนแปลงและเพื่อประโยชน์ในมิติการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม การอนุรักษ์และการใช้ทรัพยากรชีวภาพอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนต่อไป

๓.๔ สาขาวิชาฟิสิกส์

วิชาฟิสิกส์เป็นวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่มุ่งเน้นการศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณทางกายภาพต่างๆ ในปรากฏการณ์ธรรมชาติ ด้วยหลักของเหตุและผลที่เชื่อมโยงตรงกัน เพื่อทำความเข้าใจอธิบายและคาดการณ์ความเป็นไปของปรากฏการณ์นั้นๆ โดยอาศัยการสังเกตและทดลอง หรือวิธีทางตรรกศาสตร์และคณิตศาสตร์ตั้งแต่ในระบบที่มีขนาดเล็กมาก เช่น ระบบของอนุภาคมูลฐานไปจนถึงระบบขนาดใหญ่มาก คือ เอกภพ เพื่อหาคำตอบที่ชัดเจน แล้วสรุปเป็นองค์ความรู้ที่นำไปสู่การปรับปรุงคุณภาพชีวิตของมนุษยชาติและเพื่อการเติมเต็มปัญญา นอกจากนี้ความรู้และความเข้าใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติต่างๆ สามารถนำไปสู่การประดิษฐ์คิดค้นนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีใหม่ๆ ได้ วิชาฟิสิกส์นี้มีความเกี่ยวข้องและหรือเป็นพื้นฐานของศาสตร์ต่างๆ เช่น คณิตศาสตร์ เคมี ชีววิทยา วิศวกรรมศาสตร์และศาสตร์ในทางการแพทย์แขนงต่างๆ เป็นต้น

๔. คุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์

ลักษณะของบัณฑิตต้องมีความสามารถทางวิชาการโดยทุกสาขาวิชาจะมีลักษณะร่วมกัน ดังนี้

- ๔.๑ มีคุณธรรม จริยธรรม ในการดำรงชีวิตและประกอบอาชีพ และมีความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร
- ๔.๒ มีความรู้และทักษะพื้นฐานในการประกอบอาชีพได้เป็นอย่างดีตลอดจนมีความใฝ่รู้และสามารถพัฒนาความรู้ใหม่ โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์
- ๔.๓ มีความสามารถในการจัดระบบความคิด คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์อย่างมีเหตุผลและคิดสร้างสรรค์นวัตกรรมตลอดจนเสนอแนวทางแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการและความรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
- ๔.๔ มีความสามารถในการสังเกต และยอมรับความจริงจากหลักฐาน ตามทฤษฎีที่ปรากฏและมีคำอธิบายหลักฐานเหล่านั้นตามตรรกะในหลักวิชา

- ๔.๕ มีความพร้อมในการทำงานอยู่เสมอและมีความมุ่งมั่นในการพัฒนาตนเองพัฒนางานและพัฒนาสังคม
- ๔.๖ มีความสามารถในการใช้ภาษาในการสื่อสารและใช้เทคโนโลยีได้ดี
- ๔.๗ มีความสามารถสูงในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติไปใช้ในการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล
- ๔.๘ มีความสามารถในการบริหารจัดการและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

๕. มาตรฐานผลการเรียนรู้

สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ กำหนดมาตรฐานผลการเรียนรู้ ๕ ด้านที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิอุดมศึกษาแห่งชาติของสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่กำหนดไว้ ดังนี้

- ๕.๑ ด้านคุณธรรม จริยธรรม
 - (๑) มีความซื่อสัตย์สุจริต
 - (๒) มีระเบียบวินัย
 - (๓) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
 - (๔) เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น
 - (๕) มีจิตสาธารณะ
- ๕.๒ ด้านความรู้
 - (๑) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และหรือคณิตศาสตร์
 - (๒) มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ
 - (๓) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
 - (๔) มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
- ๕.๓ ด้านทักษะทางปัญญา
 - (๑) สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผลตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์
 - (๒) นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
 - (๓) มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและเพื่อนำไปสู่การสร้างสรค์นวัตกรรม
- ๕.๔ ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ
 - (๑) มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี
 - (๒) มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน
 - (๓) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร

๕.๕ ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (๑) สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ประมวลผลการแก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
- (๒) มีทักษะการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม
- (๓) มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่นเพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น
- (๔) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์

๖. องค์การวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง

สภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๗. โครงสร้างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๘ ของกระทรวงศึกษาธิการ โดยมีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า ๑๒๐ หน่วยกิต โดยแต่ละสาขาวิชาประกอบด้วยหมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมวดวิชาเฉพาะ หมวดวิชาเลือกเสรี

๗.๑ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต

๗.๒ หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า ๘๔ หน่วยกิต

โดยแบ่งเป็นวิชาแกน และวิชาเฉพาะด้าน ดังนี้

๗.๒.๑ วิชาแกน ประกอบด้วย วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยมีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต

๗.๒.๑.๑ ทุกสาขาวิชาต้องเรียนกลุ่มวิชาแกน โดยมีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๑๘ หน่วยกิต ดังนี้

- กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาเคมีรวมปฏิบัติการ ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาชีววิทยารวมปฏิบัติการ ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาฟิสิกส์รวมปฏิบัติการ ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต

๗.๒.๑.๒ แต่ละหลักสูตรต้องจัดให้มีรายวิชาแกนใน ๔ กลุ่มวิชาตามข้อ ๗.๒.๑.๑ เพิ่มเติมอีกอย่างน้อย ๒ กลุ่มวิชา โดยมีจำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต ตามเอกลักษณ์ของแต่ละหลักสูตร

๗.๒.๒ วิชาเฉพาะด้าน ประกอบด้วย วิชาเฉพาะด้านบังคับและวิชาเฉพาะด้านเลือก จำนวนหน่วยกิตในหมวดนี้รวมกับจำนวนหน่วยกิตในข้อ ๗.๒.๑ ต้องไม่น้อยกว่า ๘๔ หน่วยกิต

๗.๓ หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต

โครงสร้างหลักสูตรในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ทั้ง ๔ สาขา สามารถสรุปได้ดังตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ โครงสร้างหลักสูตรในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ทั้ง ๔ สาขาวิชา

โครงสร้าง	จำนวนหน่วยกิตขั้นต่ำ			
	คณิตศาสตร์	เคมี	ชีววิทยา	ฟิสิกส์
๑. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	๓๐	๓๐	๓๐	๓๐
๒. หมวดวิชาเฉพาะ	๘๔	๘๔	๘๔	๘๔
๒.๑ วิชาแกน	๒๔	๒๔	๒๔	๒๔
๒.๒ วิชาเฉพาะด้าน	*	*	*	*
๓. หมวดวิชาเลือกเสรี	๖	๖	๖	๖
รวม	๑๒๐	๑๒๐	๑๒๐	๑๒๐

* จำนวนหน่วยกิตเมื่อรวมกับวิชาแกนแล้ว ไม่น้อยกว่า ๘๔ หน่วยกิต

๘. เนื้อหาสาระสำคัญของสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

ในเนื้อหาสาระของวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ได้กำหนดหัวข้อรายวิชารวมถึงจำนวนหน่วยกิตที่ต้องมีในหลักสูตร โดยแยกรายวิชาออกเป็น วิชาแกน วิชาเฉพาะด้านบังคับ และวิชาเฉพาะด้านเลือก

๘.๑ วิชาแกน ต้องประกอบด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้

คณิตศาสตร์	ไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต
เคมีทั่วไปหรือพื้นฐาน (ทฤษฎีและปฏิบัติการ)	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
ชีววิทยาทั่วไปหรือพื้นฐาน (ทฤษฎีและปฏิบัติการ)	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
ฟิสิกส์ทั่วไปหรือพื้นฐาน (ทฤษฎีและปฏิบัติการ)	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต

โดยมีเนื้อหาสาระหลักของหัวข้อรายวิชาดังต่อไปนี้

คณิตศาสตร์

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต

ประกอบด้วยเนื้อหาในหัวข้อดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

- (๑) ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน
- (๒) อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและการประยุกต์
- (๓) ปริพันธ์และการประยุกต์
- (๔) อนุกรมอนันต์
- (๕) ฟังก์ชันหลายตัวแปร
- (๖) ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร
- (๗) อนุพันธ์ย่อย

เคมี (ทฤษฎี)

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต

ประกอบด้วยเนื้อหาในหัวข้อดังต่อไปนี้ ไม่น้อยกว่า ๗ หัวข้อ :

- (๑) โครงสร้างอะตอม
- (๒) ปริมาณสารสัมพันธ์
- (๓) พันธะเคมี
- (๔) สมบัติของธาตุเรดิโอแอคทีฟและทรานสิชัน
- (๕) ก๊าซ
- (๖) ของเหลว สารละลาย
- (๗) ของแข็ง
- (๘) อุณหพลศาสตร์
- (๙) จลนพลศาสตร์
- (๑๐) สมดุลเคมี กรด - เบส
- (๑๑) เคมีไฟฟ้า
- (๑๒) เคมีนิวเคลียร์
- (๑๓) เคมีอินทรีย์
- (๑๔) เคมีสิ่งแวดล้อม

เคมี (ปฏิบัติการ)

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต

ประกอบด้วย การใช้อุปกรณ์พื้นฐานทางเคมี ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และการทดลองที่สอดคล้องกับหัวข้อในวิชาเคมีทฤษฎี

ชีววิทยา (ทฤษฎี)

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต

ประกอบด้วยเนื้อหาในหัวข้อดังต่อไปนี้ :

- (๑) สมบัติของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์
- (๒) สารเคมีของชีวิต
- (๓) เซลล์และเมแทบอลิซึม
- (๔) พันธุศาสตร์
- (๕) กลไกของวิวัฒนาการ
- (๖) ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต
- (๗) โครงสร้างและหน้าที่ของพืช
- (๘) โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์
- (๙) นิเวศวิทยาและพฤติกรรม

ชีววิทยา (ปฏิบัติการ)

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต

ประกอบด้วยเนื้อหาที่เกี่ยวกับการใช้กล้องจุลทรรศน์และมีการทดลองที่สอดคล้องกับหัวข้อในวิชาชีววิทยาทฤษฎี

ฟิสิกส์ (ทฤษฎี)

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้เป็นอย่างน้อยได้แก่

- (๑) กลศาสตร์
- (๒) การสั่นและคลื่น
- (๓) อุณหพลศาสตร์
- (๔) ของไหล
- (๕) สนามไฟฟ้า
- (๖) สนามแม่เหล็ก
- (๗) แสง
- (๘) เสียง
- (๙) ฟิสิกส์ยุคใหม่

ฟิสิกส์ (ปฏิบัติการ)

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต
ประกอบด้วยเนื้อหาที่เกี่ยวกับการทดลอง ที่สอดคล้องกับหัวข้อตามวิชาทฤษฎี

๘.๒ วิชาเฉพาะด้านบังคับ

๘.๒.๑ สาขาวิชาคณิตศาสตร์

ประกอบด้วยเนื้อหาหลักที่จำเป็นต้องเรียนจำนวนไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต

ดังนี้

หลักการทางคณิตศาสตร์	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
พีชคณิตเชิงเส้น	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
แคลคูลัส (เนื้อหาในระดับสูงกว่าวิชาแกน)	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
สมการเชิงอนุพันธ์	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
พีชคณิตนามธรรม	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
ตัวแปรเชิงซ้อน	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
ความน่าจะเป็นและสถิติ	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
สัมมนา	ไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต
โครงงาน	ไม่น้อยกว่า ๒ หน่วยกิต

โดยมีเนื้อหาสาระหลักของหัวข้อรายวิชาดังต่อไปนี้

หลักการทางคณิตศาสตร์

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ ตรรกศาสตร์เชิงสัญลักษณ์
และระเบียบวิธีการพิสูจน์โดยใช้ตัวแบบจากหัวข้อ เซต ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน และทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น

พีชคณิตเชิงเส้น

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ เมทริกซ์ และดีเทอร์มิแนนต์ ระบบสมการเชิงเส้นและการดำเนินการขั้นมูลฐาน ปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้น ค่าเฉพาะและเวกเตอร์เฉพาะ การประยุกต์

แคลคูลัส

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ที่มีเนื้อหาในระดับสูงกว่าวิชาคณิตศาสตร์ในวิชาแกน ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ ปริภูมิยุคลิด อนุพันธ์ของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ระดับสูงของการประยุกต์ของอนุพันธ์ของฟังก์ชันหลายตัวแปร ปริพันธ์หลายชั้น ระบบพิกัดและการหาปริพันธ์ในระบบต่างๆ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิว ทฤษฎีบทปริพันธ์

สมการเชิงอนุพันธ์

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสอง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูงและการประยุกต์ สมการเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นตัวเลข ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น ผลการแปลงลาปลาซและการประยุกต์ อนุกรมฟูเรียร์ ข้อปัญหาค่าขอบ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น

การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ ระบบจำนวนจริง ทอพอโลยีบนเส้นจำนวนจริง ลำดับของจำนวนจริง ลิมิตและความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์ และปริพันธ์รีมันน์ อนุกรมของจำนวนจริง

พีชคณิตนามธรรม

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ กรุป รিং ฟิลด์ และการประยุกต์

ตัวแปรเชิงซ้อน

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ ระบบจำนวนเชิงซ้อน การหาอนุพันธ์ การหาปริพันธ์ อนุกรมลอเรนต์ ทฤษฎีบทส่วนตกค้างและการประยุกต์ การส่งคงรูป

ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ การวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อน ผลเฉลยของสมการแบบไม่เชิงเส้น ผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น การประมาณค่าในช่วง การประมาณค่ากำลังสองน้อยที่สุด อนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์

ความน่าจะเป็นและสถิติ

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับความน่าจะเป็น การแจกแจงความน่าจะเป็น การแจกแจงแบบสุ่มที่สำคัญ การประมาณค่า ช่วงแห่งความเชื่อมั่น การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การถดถอย ค่าสหสัมพันธ์ การทดสอบไคสแควร์ สถิติไม่อิงพารามิเตอร์

สัมมนา

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต หมายถึงการนำเสนอบทความทางวิชาการในสาขาคณิตศาสตร์จากวารสารวิชาการเพื่อการอภิปราย

โครงการ

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๒ หน่วยกิต หมายถึงการทำวิจัยโดยคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อแสดงให้เห็นชัดเจนว่านักศึกษาสามารถประยุกต์วิธีคิดแบบวิทยาศาสตร์และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และสามารถรายงานผลงานวิจัยตามหลักการเขียนบทความทางวิชาการได้

๘.๒.๒ สาขาวิชาเคมี

ประกอบด้วยเนื้อหาหลักที่จำเป็นต้องเรียนจำนวนไม่น้อยกว่า ๓๙ หน่วยกิต ดังนี้

กลุ่มเคมีเชิงฟิสิกส์ (ทฤษฎีและปฏิบัติการ)	ไม่น้อยกว่า ๗ หน่วยกิต
กลุ่มเคมีอินทรีย์ (ทฤษฎีและปฏิบัติการ)	ไม่น้อยกว่า ๗ หน่วยกิต
กลุ่มเคมีอนินทรีย์ (ทฤษฎีและปฏิบัติการ)	ไม่น้อยกว่า ๗ หน่วยกิต
กลุ่มเคมีวิเคราะห์ (ทฤษฎีและปฏิบัติการ)	ไม่น้อยกว่า ๗ หน่วยกิต
กลุ่มชีวเคมี (ทฤษฎีและปฏิบัติการ)	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
กลุ่มเคมีสหวิทยาการ(ทฤษฎี และหรือปฏิบัติการ)	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
สัมมนา	ไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต
โครงการ	ไม่น้อยกว่า ๒ หน่วยกิต

โดยมีเนื้อหาสาระหลักของหัวข้อรายวิชาดังต่อไปนี้

กลุ่มเคมีเชิงฟิสิกส์

(๑) บังคับ ทฤษฎี จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิตในหัวข้อต่อไปนี้: กฎทางอุณหพลศาสตร์ กระบวนการเปลี่ยนแปลงพลังงาน สมดุลเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาและปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา โครงสร้างทางอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอมและโมเลกุล และการทำนายสมบัติของสาร

ปฏิบัติการ ไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิตในหัวข้อ ที่สอดคล้องกับหัวข้อทฤษฎี เช่น การหาค่าความร้อนของปฏิกิริยา อันดับปฏิกิริยา การหาค่าคงที่อัตรา การวัดสมบัติทางกายภาพ เป็นต้น

(๒) รายวิชาขั้นสูง ทั้งทฤษฎีและปฏิบัติการ เช่น เคมีนิวเคลียร์ เคมีคอลลอยด์ เคมีพื้นผิว สมดุลเคมี ไฟฟ้าเคมี สเปกโทรสโกปีของโมเลกุล เคมีคำนวณ เคมีเชิงแสง อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติ (Statistical thermodynamics) และการเร่งปฏิกิริยาเคมี เป็นต้น

กลุ่มเคมีอนินทรีย์

(๑) บังคับ ทฤษฎี จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต: ทฤษฎีกรุปสมมาตรและพอยท์กรุป สถานะพลังงานเชิงอะตอมและโมเลกุล สัญลักษณ์ของแก๊สของแข็งอนินทรีย์ โครงสร้างผลึก เคมีโคออดิเนชัน ทฤษฎีสถานะผลึกและสารประกอบเชิงซ้อน และกลไกปฏิกิริยา

ปฏิบัติการ ๑ หน่วยกิต สอดคล้องกับหัวข้อทฤษฎี ได้แก่ การสังเคราะห์และการศึกษาสมบัติทางกายภาพของสารอนินทรีย์ สารประกอบเชิงซ้อน ออร์แกนโนเมทัลลิก สเปกโทรสโกปีของสารอนินทรีย์

(๒) รายวิชาขั้นสูง ทั้งทฤษฎีและปฏิบัติการ เช่น การสังเคราะห์และการศึกษาสมบัติทางกายภาพบางประการของสารอนินทรีย์ ปฏิกิริยาของสารประกอบเชิงซ้อน การวิเคราะห์โครงสร้างของสารประกอบเชิงซ้อน สารอนินทรีย์ที่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เป็นต้น

กลุ่มเคมีอินทรีย์

(๑) บัณฑิต ทฤษฎี จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต: โครงสร้างหมู่ฟังก์ชันและสเตอริโอเคมีของสารอินทรีย์ ปฏิกริยาเคมีและกลไกการเกิดปฏิกริยา การออกแบบ การสังเคราะห์สารอินทรีย์อย่างง่าย

ปฏิบัติการ ๑ หน่วยกิต ที่สอดคล้องกับหัวข้อทฤษฎี ได้แก่ เทคนิคการแยกสารอินทรีย์ และการทำให้บริสุทธิ์ ศึกษาปฏิกริยาเฉพาะและพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารอินทรีย์และการสังเคราะห์อย่างง่าย

(๒) รายวิชาขั้นสูง ทั้งทฤษฎีและปฏิบัติการ เช่น สเปกโทรสโกปี และการประยุกต์ทางเคมีอินทรีย์ เคมีเชิงแสงของสารอินทรีย์ เคมีอินทรีย์สังเคราะห์ สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ สารเฮเทอโรไซคลิก เคมีอินทรีย์เชิงฟิสิกส์ เป็นต้น

กลุ่มเคมีวิเคราะห์

(๑) บัณฑิต ทฤษฎี จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิตในหัวข้อต่อไปนี้: หลักการวิเคราะห์เชิงปริมาณ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ เทคนิคทางโครมาโตกราฟีและการวิเคราะห์ทางไฟฟ้าเคมี

ปฏิบัติการ จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต โดยมีหัวข้อที่สอดคล้องกับหัวข้อทฤษฎี ได้แก่ การวิเคราะห์ปริมาณโดยการตกตะกอน การไทเทรตรูปแบบต่างๆ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพโดยเทคนิคโครมาโตกราฟี การวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า

(๒) รายวิชาขั้นสูง ทั้งทฤษฎีและปฏิบัติการ: เช่น หลักการเครื่องมือทางสเปกโทรสโกปีและการประยุกต์ เช่น absorption, emission, vibration เป็นต้น การวิเคราะห์เชิงความร้อน เช่น TGA, DSC, DMA เป็นต้น การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือสมัยใหม่ เช่น ICP, AAS, GC-MS, LC, X-ray เป็นต้น

กลุ่มชีวเคมี

บัณฑิต ทฤษฎี จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต: โครงสร้างและหน้าที่ของชีวโมเลกุล เอนไซม์และชีวพลังงาน เมแทบอลิซึมและการควบคุมการแสดงออกทางพันธุกรรม

ปฏิบัติการ ๑ หน่วยกิต ที่สอดคล้องกับหัวข้อทฤษฎี ได้แก่ การทดสอบทางกายภาพและทางเคมีสารชีวโมเลกุล การวิเคราะห์เชิงปริมาณ จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์ การศึกษากลไกในกระบวนการเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต การใช้สารละลายบัฟเฟอร์ในทางชีวเคมี

กลุ่มเคมีสหวิทยาการ (Multidisciplinary chemistry)

บัณฑิต ทฤษฎี และหรือปฏิบัติการ จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต: ความปลอดภัยทางเคมี สเปกโทรสโกปี และวิชาใดวิชาหนึ่งที่เป็นบูรณาการของเคมีต่างสาขาหรือเคมีกับสาขาวิชาอื่นๆ เช่น มาตรวิทยา (metrology) ระบบการจัดการคุณภาพ (quality management : ระบบ ISO) เคมีชีวอินทรีย์ เคมีชีวอินทรีย์ นาโนเคมี เทคโนโลยีสารสนเทศทางเคมี เคมีสิ่งแวดล้อม เคมีสะอาด (green chemistry) วัสดุศาสตร์ และพอลิเมอร์ เป็นต้น

สัมมนา

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต หมายถึงการนำเสนอบทความทางวิชาการในสาขาวิชาเคมีจากวารสารวิชาการเพื่อการอภิปราย

โครงงาน

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๒ หน่วยกิต หมายถึงการทำวิจัยโดยคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อแสดงให้เห็นชัดเจนว่านักศึกษาสามารถประยุกต์วิธีคิดแบบวิทยาศาสตร์และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาทางเคมี และสามารถรายงานผลงานวิจัยตามหลักการเขียนบทความทางวิชาการได้

๘.๒.๓ สาขาวิชาชีววิทยา

ประกอบด้วยเนื้อหาหลักที่จำเป็นต้องเรียนจำนวนไม่น้อยกว่า ๔๑ หน่วยกิต ดังนี้

๘.๒.๓.๑ วิชาแกนสาขา ประกอบด้วยวิชา ต่อไปนี้ ไม่น้อยกว่า ๑๕ หน่วยกิต

ชีวเคมี(ทฤษฎีและปฏิบัติการ)	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
จุลชีววิทยา(ทฤษฎีและปฏิบัติการ)	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
เคมีอินทรีย์(ทฤษฎีและปฏิบัติการ)	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
ชีวสถิติ/สถิติพื้นฐาน	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต

๘.๒.๓.๒ วิชาเฉพาะสาขา ประกอบด้วยวิชา* ต่อไปนี้ ไม่น้อยกว่า ๒๖ หน่วยกิต

วิวัฒนาการ	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
การสืบพันธุ์และพันธุกรรม	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
การจัดระบบและความหลากหลายทางชีววิทยา	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
กายวิภาคและสรีรวิทยาของสิ่งมีชีวิต	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
การพึ่งพาท่อนระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
สัมมนา	ไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต
โครงงาน	ไม่น้อยกว่า ๒ หน่วยกิต

* การตั้งชื่อรายวิชาขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของแต่ละสถาบัน

วิชาที่กำหนดประกอบด้วยเนื้อหาสาระหลักของหัวข้อดังต่อไปนี้

วิวัฒนาการ

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้ :

มโนทัศน์ของดาร์วิน (Darwinian concepts) การเกิดสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่และความหลากหลาย ต้นไม้วิวัฒนาการและช่วงเวลา (evolutionary tree(s) and timeline) พันธุศาสตร์ประชากร

การสืบพันธุ์และพันธุกรรม

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้ :

พันธุศาสตร์คลาสสิก (classical genetics) ได้แก่ พันธุศาสตร์ของเมนเดล การวิเคราะห์เพดิกรี การแยกโครโมโซม วัฏจักรเซลล์ การแบ่งเซลล์ไมโทซิสและไมโอซิส วัฏจักรชีวิตของสิ่งมีชีวิตที่สืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ โครงสร้างจีโนม เป็นต้น การถ่ายทอดข้อมูลพันธุกรรม ได้แก่ พันธุกรรมระดับโมเลกุล การถอดรหัส การแปลรหัส มิวเทชัน การควบคุมการทำงานของยีน พันธุวิศวกรรม เป็นต้น

การจัดระบบและความหลากหลายทางชีววิทยา

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้ :

ประวัติวิวัฒนาการ (phylogeny) เครื่องมือในการศึกษาการจัดระบบ ความหลากหลายและการจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตเป็นระบบต่างๆ

โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้ :
โมเลกุลชีวภาพ (biomolecules) โครงสร้างและหน้าที่ของออร์แกเนลล์ เซลล์โพรแคริโอตและยูแคริโอต
ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ วัฏจักรเซลล์และการควบคุม การเปลี่ยนแปลงของเซลล์ วิธีการศึกษาด้านชีววิทยาของเซลล์

กายวิภาคและสรีรวิทยาของสิ่งมีชีวิต

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้ :
พลังงานและสมดุลของสาร โครงสร้างและหน้าที่ของเนื้อเยื่อของพืชและ/หรือสัตว์ ระบบอวัยวะ การทำงาน
และการควบคุมของสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ (พืช และ/หรือสัตว์)

การพึ่งพาท่อกันระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้ :
นิเวศวิทยาระดับสิ่งมีชีวิต ระดับประชากร ระดับชุมชน สิ่งมีชีวิตและระบบนิเวศ ชีววิทยาการอนุรักษ์

สัมมนา

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต หมายถึงการนำเสนอบทความวิชาการในสาขาวิชา
ชีววิทยาจากวารสารวิชาการเพื่อการอภิปราย

โครงงาน

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๒ หน่วยกิต หมายถึงการทำวิจัยโดยคำแนะนำจากอาจารย์
ที่ปรึกษาเพื่อแสดงให้เห็นชัดเจนว่านักศึกษาสามารถประยุกต์วิธีคิดแบบวิทยาศาสตร์และใช้กระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาทางชีววิทยา และสามารถรายงานผลงานวิจัยตามหลักการเขียนบทความทาง
วิชาการได้

๘.๒.๔ สาขาวิชาฟิสิกส์

ประกอบด้วยเนื้อหาหลักที่จำเป็นต้องเรียนในหลักสูตรเป็นวิชาที่อยู่ในหมวด ๗.๒.๒
รวมกันต้องไม่น้อยกว่า ๒๘ หน่วยกิต ดังนี้

ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นกลางและชั้นสูง	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
กลศาสตร์คลาสสิก	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
กลศาสตร์ควอนตัม	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
ฟิสิกส์เชิงอุณหภาพและฟิสิกส์เชิงสถิติ	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
ฟิสิกส์ยุคใหม่	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
การสั่นและคลื่น	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
สัมมนา	ไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต
โครงงาน	ไม่น้อยกว่า ๒ หน่วยกิต

โดยมีเนื้อหาสาระหลักของหัวข้อรายวิชาดังต่อไปนี้

ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นกลางและชั้นสูง

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต ประกอบด้วยการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาหลัก
ที่จำเป็นต้องเรียนในหลักสูตร

กลศาสตร์คลาสสิก

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้
กลศาสตร์แบบนิวตัน การสั่น การเคลื่อนที่ในกรอบอ้างอิงไม่เฉื่อย การเคลื่อนที่ของระบบอนุภาค
แรงศูนย์กลาง กลศาสตร์แบบลากรองจ์และแบบแฮมิลตันเบื้องต้น

กลศาสตร์ควอนตัม

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้
แนวคิดเบื้องต้นของกลศาสตร์ควอนตัม ฟังก์ชันคลื่นและความหมายของฟังก์ชันคลื่น ตัวดำเนินการ
สมการชเรอดิงเงอร์ ผลเฉลยของสมการชเรอดิงเงอร์ในปัญหาหนึ่งมิติ

ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้
ไฟฟ้าสถิต แม่เหล็กสถิต สนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กในตัวกลาง ข้อปัญหาค่าขอบ สมการแมกซ์เวลล์
การแผ่ของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าในตัวกลาง

ฟิสิกส์เชิงอุณหภาพและฟิสิกส์เชิงสถิติ

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้
กฎต่าง ๆ ทางอุณหพลศาสตร์ เอนโทรปี การเปลี่ยนเฟส สถิติแบบแมกซ์เวลล์ - โบลต์ซมันน์
เฟอร์มี-ดิแรค และโบส-ไอน์สไตน์

ฟิสิกส์ยุคใหม่

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้
ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ ฟิสิกส์ของอะตอม สมบัติของของแข็ง ฟิสิกส์นิวเคลียร์และอนุภาคมูลฐาน

การสั่นและคลื่น (Vibrations and Waves)

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้ การสั่นแบบ
ต่างๆ สมการคลื่นในหลายมิติ คลื่นเคลื่อนที่ สมบัติของคลื่น การวิเคราะห์แบบฟูเรียร์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้
สมการเชิงอนุพันธ์ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย ข้อปัญหาค่าขอบ เวกเตอร์เชิงวิเคราะห์ขั้นสูง อนุกรม
ผลการแปลงลาปลาซและฟูเรียร์

สัมมนา

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต หมายถึงการนำเสนอบทความทางวิชาการใน
สาขาวิชาฟิสิกส์จากวารสารวิชาการเพื่อการอภิปราย

โครงการ

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๒ หน่วยกิต หมายถึงการทำวิจัยโดยคำแนะนำจากอาจารย์
ที่ปรึกษาเพื่อแสดงให้เห็นชัดเจนว่านักศึกษาสามารถประยุกต์วิธีคิดแบบวิทยาศาสตร์และใช้กระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา และสามารถรายงานผลงานวิจัยตามหลักการเขียนบทความทางวิชาการได้

๘.๓ วิชาเฉพาะด้านเลือก

ให้สถาบันอุดมศึกษากำหนดวิชาเฉพาะด้านเลือก ที่สอดคล้องกับอัตลักษณ์ของสถาบันนั้นๆ
โดยมีจำนวนหน่วยกิตของรายวิชาเฉพาะด้านเลือก วิชาเฉพาะด้านบังคับ และวิชาแกน รวมกันแล้วต้อง
ไม่น้อยกว่า ๘๔ หน่วยกิต ดังต่อไปนี้

๘.๓.๑ สาขาวิชาคณิตศาสตร์

เลือกรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์เพิ่มเติม สำหรับสถาบันอุดมศึกษาที่มีหลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ให้เลือกรายวิชาเฉพาะด้านเลือกในกลุ่มคณิตศาสตร์ประยุกต์

๘.๓.๒ สาขาวิชาเคมี

เลือกรายวิชาขั้นสูงในกลุ่มเคมีวิเคราะห์ กลุ่มเคมีอินทรีย์ กลุ่มเคมีอนินทรีย์ กลุ่มเคมีเชิงฟิสิกส์และรายวิชาในกลุ่มชีวเคมี กลุ่มเคมีสหวิทยาการ และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาชีพ

๘.๓.๓ สาขาวิชาชีววิทยา

เลือกรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับชีววิทยาเพิ่มเติม และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาชีพ

๘.๓.๔ สาขาวิชาฟิสิกส์

เลือกรายวิชา เช่น ทัศนศาสตร์ กลศาสตร์เชิงสถิติ สอนศาสตร์ (acoustics) ฟิสิกส์สถานะแข็ง ฟิสิกส์อะตอม ฟิสิกส์นิวเคลียร์และอนุภาค ดาราศาสตร์และฟิสิกส์ดาราศาสตร์ สัมผัสภาพ เป็นต้น

๙. กลยุทธ์การสอนและการประเมินผลเรียนรู้

สถาบันอุดมศึกษาควรตระหนักถึงเงื่อนไขการเรียนรู้ซึ่งหมายถึงสภาพที่เหมาะสมกับผลการเรียนรู้แต่ละประเภท โดยผู้สอนเข้าใจความสำคัญ ทำให้เกิดการเรียนรู้จริงในรายวิชาต่างๆ ทั้งหลักสูตร รวมทั้งสามารถกำหนดกลยุทธ์ที่แยบยลและประเมินผลการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง เพื่อการปรับปรุงอย่างมีประสิทธิภาพ

๙.๑ กลยุทธ์การสอน

สถาบันอุดมศึกษาควรตระหนักถึงแนวทางที่สถาบันใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ นักศึกษาได้เกิดการเรียนรู้ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดในหลักสูตร อันจะทำให้บัณฑิตมีคุณลักษณะตามที่กำหนด และสามารถปฏิบัติงานในการประกอบอาชีพตามสาขาวิชาได้อย่างมีมาตรฐานและคุณภาพ

กลยุทธ์การสอนในรายวิชานั้น คือการจัดกิจกรรมเพื่อการเรียนรู้ของรายวิชาตามหลักสูตร เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ตลอดจนรู้วิธีวิจัยเพื่อหาความรู้ นอกจากนี้ยังต้อง กำหนดวิธีการเพื่อฝึกฝนให้ผู้เรียนได้มีคุณธรรมจริยธรรม และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ โดยในการจัดการเรียน การสอนนั้นให้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมีการจัดสื่อและเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมในการเรียนรู้ การจัดการเรียน การสอนอาจมีรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง หรือหลายรูปแบบ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

๙.๑.๑ การสอนแบบเน้นการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มุ่งเน้นวิธีการให้ผู้เรียนสืบเสาะหา ความจริงแบบวิทยาศาสตร์ และใช้สถิติศุภกรณ์ที่เหมาะสมกับเนื้อหาและวิธีการ

๙.๑.๒ การสอนแบบเน้นกรณีปัญหา เป็นวิธีสอนที่ให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนคิดและดำเนินการเรียนรู้ กำหนดวัตถุประสงค์ เลือกวิธีการและแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเองภายใต้การแนะนำ ของอาจารย์ผู้สอน เป็นการส่งเสริมให้เข้าใจและเรียนรู้การแก้ปัญหา วิธีการนี้เหมาะกับการสอนภาคปฏิบัติใน ห้องทดลอง

๙.๑.๓ การสอนแบบเน้นสมรรถนะ มุ่งเน้นวิธีการปฏิบัติพร้อมกับการฝึกฝนองค์ความรู้ จนผู้เรียนสามารถแสดงศักยภาพจากการเรียนรู้พร้อมทั้งมีทักษะการปฏิบัติงานได้จริง รูปแบบและวิธีการสอน อาจเป็นการบรรยายโดยยกตัวอย่างประกอบ การอภิปรายซักถามระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน การฝึกประสบการณ์ ภาคนาม การศึกษาดูงาน เป็นต้น

๙.๑.๔ การสอนแบบเน้นการคิดวิเคราะห์ การสร้างผลงานและพัฒนาให้เกิดความคิดใหม่ การสร้างผลผลิตและความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย

(๑) การสอนแบบเน้นการคิดวิเคราะห์ เป็นการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ และพัฒนางานจากความคิดเห็น โดยให้ผู้เรียนสะท้อนความคิดเห็นจากการเขียนรายงานหลังจากได้ทดสอบความคิดกับผู้ร่วมงาน และถ่ายทอดออกมาเป็นผลงานเป็นต้น

(๒) การสอนแบบเน้นการสร้างผลงานและพัฒนาเพื่อให้เกิดความคิดใหม่ เป็นการสอนที่พัฒนาจากงานวิจัย รวมทั้งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างผลงานและพัฒนางานเพื่อให้เกิดความคิดใหม่ ซึ่งจะเป็นการเรียนรู้โดยการทำให้โครงการวิทยาศาสตร์

(๓) การสอนแบบเน้นความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม เป็นการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม เห็นคุณค่าของวัฒนธรรมและประเพณี มองเห็นปัญหาสังคมและสิ่งแวดล้อม และหาแนวทางแก้ไข

๙.๑.๕ การสอนแบบสาธิต เป็นการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้สังเกตขั้นตอนการปฏิบัติด้วยการเห็นตัวอย่าง พร้อมการอธิบายและอาจให้ผู้เรียนฝึกทำหรืออภิปราย ชักถามไปพร้อมกัน

๙.๑.๖ การสอนแบบบรรยายและอภิปราย เป็นการสอนที่มุ่งการถ่ายทอดความรู้จากผู้สอน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน หรือระดมความคิดในเรื่องใดเรื่องหนึ่งซึ่งเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน ผู้สอนอาจจัดรูปแบบสัมมนา อภิปรายแบบฟอรัม แบบกลุ่มย่อย แบบโต้วาที เป็นต้น

นอกจากนี้สถาบันอาจกำหนดกลยุทธ์ที่ใช้ในการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยสอดคล้องกับเป้าประสงค์และพันธกิจในการผลิตบัณฑิต ตามอัตลักษณ์ของสถาบัน

๙.๒ กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้

สถาบันต้องจัดให้มีการประเมินผลการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสภาพการเรียนรู้ที่จัดให้ และต้องประเมินผลการเรียนรู้ให้ครบตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรครบทุกด้าน วิธีการวัดผลทำได้หลายรูปแบบ เช่น การสอบข้อเขียน ซึ่งอาจมีการสอบย่อย สอบกลางภาคเรียน และสอบปลายภาคเรียน วัดและประเมินจากการศึกษาค้นคว้าแล้วนำเสนอผลต่อชั้นเรียน การนำเสนอเป็นรายงาน การอภิปราย การประเมินจากการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนโดยต้องใช้วิธีการวัดมาตรฐานผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านให้เหมาะสม โดยต้องประเมินได้ถูกต้องเที่ยงตรง มีความน่าเชื่อถือโดยเกณฑ์ของการวัดและประเมินผลให้เป็นไปตามข้อกำหนดของแต่ละสถาบันและสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรีของกระทรวงศึกษาธิการ

ตัวอย่างวิธีการวัดและประเมินผลมาตรฐานผลการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ

๙.๒.๑ ด้านคุณธรรมจริยธรรม

ใช้การสังเกตพฤติกรรม การประเมินตนเอง การประเมินโดยเพื่อนร่วมชั้น การประเมินผลงานที่มอบหมาย และการกำหนดแนวปฏิบัติ

๙.๒.๒ ด้านความรู้

ใช้การสอบข้อเขียน การสอบปากเปล่า การสอบปฏิบัติ การนำเสนอรายงานและผลงาน การประเมินผลงานวิจัยในวิชาโครงการ

๙.๒.๓ ด้านทักษะทางปัญญา

ใช้การสอบข้อเขียน การสอบปากเปล่า การสอบปฏิบัติ การนำเสนอรายงานและผลงานสังเกตจากการแสดงความคิดเห็นในการร่วมอภิปรายในชั้นเรียน

๙.๒.๔ ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ใช้การสังเกตพฤติกรรม การประเมินตนเอง ประเมินจากการทำงานกลุ่มและงานที่มอบหมาย ตลอดจนการประเมินจากความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

๙.๒.๕ ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
ใช้การสอบข้อเขียน การสอบปากเปล่า การสอบปฏิบัติ การแสดงความคิดเห็น
ในขณะร่วมอภิปรายในชั้นเรียน หรือประเมินจากการทำแบบฝึกหัดและงานที่มอบหมาย ตลอดจนประเมิน
จากการนำเสนอผลงานในชั้นเรียน

๑๐. การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้

สถาบันอุดมศึกษาต้องกำหนดระบบการทวนสอบเพื่อยืนยันว่านักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษา
ทุกคนมีผลการเรียนรู้อย่างน้อยตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ทุกด้านตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานคุณวุฒิสาขา
วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยอาจมีกระบวนการดำเนินการ ดังนี้

๑๐.๑ ในระดับภาควิชา

สถาบันอุดมศึกษาจะต้องจัดทำการทวนสอบระดับภาควิชา โดยการกำหนดระบบและ
กลไกในการดำเนินการทวนสอบ ในรูปแบบคณะกรรมการเพื่อพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบ
การประเมินผล และอาจนำสู่การจัดตั้งคลังข้อสอบของแต่ละภาควิชา

๑๐.๒ ในระดับหลักสูตร

สถาบันอุดมศึกษาจะต้องจัดทำการทวนสอบระดับหลักสูตร โดยสาขาวิชาที่มีความ
พร้อมอาจดำเนินการตรวจสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ทุกด้านอย่างเป็นระบบ โดยการจัดสอบประมวลผลการ
จบการศึกษาเพื่อประเมินผลการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ นอกจากนั้นควรมีการประเมินผลการเรียนรู้จาก
หลายแหล่ง เช่น จากแหล่งฝึกงาน ผู้ใช้บัณฑิต บัณฑิตใหม่และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อเป็นการยืนยันผลการ
เรียนรู้ที่ได้รับ นอกจากนั้นอาจมีการวางแผนและรายงานผลการทวนสอบต่อคณะกรรมการบริหารคณะทุก
ภาคการศึกษา

๑๑. คุณสมบัติผู้เข้าศึกษาและการเทียบโอนผลการเรียนรู้

๑๑.๑ คุณสมบัติผู้เข้าศึกษา

(๑) สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสายสามัญโปรแกรมที่เน้นวิทยาศาสตร์
และคณิตศาสตร์ หรือมีวุฒิเทียบเท่าตามที่สถาบันการศึกษาแต่ละแห่งกำหนด

(๒) มีคุณสมบัติอื่นๆ ตามที่สถาบันการศึกษาแต่ละแห่งกำหนด

๑๑.๒ การเทียบโอนผลการเรียนรู้

การเทียบโอนผลการเรียนรู้จะเทียบโอนได้เฉพาะในหลักสูตรที่ได้รับการเผยแพร่โดย
สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา และต้องเป็นไปตามข้อบังคับ หรือระเบียบของแต่ละสถาบันอุดมศึกษา

๑๒. คณาจารย์และบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

(๑) อาจารย์ประจำหลักสูตรต้องมีจำนวนและคุณวุฒิตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง
เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๔๘ หรือฉบับล่าสุด ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ
เรื่อง แนวทางการบริหารเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๔๘ และให้เป็นไปตามเกณฑ์
การประกันคุณภาพการศึกษา ของสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา

(๒) สำหรับสัดส่วนอาจารย์ต่อนักศึกษาเต็มเวลาเทียบเท่า ให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดในการ
ประกันคุณภาพการศึกษาภายในของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

(๓) สถาบันต้องจัดให้มีบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอนในจำนวน ที่เหมาะสมกับจำนวน
ผู้เรียนและลักษณะของสาขาวิชา

๑๓. ทรัพยากรการเรียนการสอนและการจัดการ

ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ได้บัณฑิตที่มีคุณลักษณะพึงประสงค์ควรมีทรัพยากรเพื่อการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

- (๑) อาคารเรียนและห้องเรียนที่เพียงพอและเอื้อต่อการเรียนการสอน โดยควรจัดห้องเรียนที่มีสื่อและอุปกรณ์อย่างเหมาะสม
- (๒) ห้องทำงานและสิ่งอำนวยความสะดวกที่เหมาะสมและเอื้อต่อการทำงานของอาจารย์และบุคลากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (๓) ห้องปฏิบัติการทั้งเพื่อการสอนและการวิจัย
- (๔) จัดบริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่สามารถให้นักศึกษาใช้ค้นคว้าหาข้อมูลผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ตลอดจนหนังสือหรือตำราที่เกี่ยวข้องในจำนวนที่เหมาะสม
- (๕) การสำรวจความต้องการทรัพยากรที่จำเป็น และมีการจัดการที่มีประสิทธิภาพ
- (๖) หนังสือหรือตำรา สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ สาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องและวารสารวิชาการในจำนวนที่เหมาะสม
- (๗) อุปกรณ์พื้นฐานสำหรับการเรียนการสอน

๑๔. แนวทางการพัฒนาอาจารย์

สถาบันอุดมศึกษาควรจัดให้มีระบบและกลไกในการพัฒนาอาจารย์ให้สามารถบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ในการปฏิบัติหน้าที่ตามพันธกิจที่กำหนดไว้ในมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

๑๔.๑ การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

จัดให้มีการปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่เพื่อได้รับทราบถึงนโยบาย ปรัชญา ปณิธานของสถาบัน หลักสูตรและวัตถุประสงค์ของการจัดการศึกษา ระเบียบปฏิบัติ แนวทางการพัฒนาศักยภาพทางด้านวิชาการ รวมทั้งการเข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการ

๑๔.๒ การพัฒนาอาจารย์

- (๑) ส่งเสริมให้อาจารย์เพิ่มพูนทักษะที่เกี่ยวกับกลยุทธ์การสอน และการวัดการประเมินผลการเรียนรู้
- (๒) จัดให้มีระบบการพัฒนาอาจารย์อย่างต่อเนื่อง โดยมีแผนงานการพัฒนาอาจารย์ที่ชัดเจน มีการติดตามและประเมินผล รวมทั้งการนำผลไปใช้ในการปรับปรุงพัฒนาต่อไป
- (๓) จัดให้มีกลไกส่งเสริม สนับสนุน และจูงใจ ให้อาจารย์สามารถสร้างผลงานวิชาการในสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และหรืองานสร้างสรรค์อื่นที่มีคุณภาพสามารถเผยแพร่ได้ทั้งในระดับชาติและนานาชาติ

๑๕. การประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน

สถาบันอุดมศึกษาที่จัดการเรียนการสอนสาขานี้ ต้องสามารถประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา โดยการกำหนดตัวบ่งชี้ผลการดำเนินการ ดังนี้

- (๑) อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ ๘๐ มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผนติดตามและทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร

มคอ.๑

(๒) มีรายละเอียดของหลักสูตรครอบคลุมหัวข้อตามแบบ มคอ. ๒ ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

(๓) มีรายละเอียดของรายวิชาและรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนามครอบคลุมหัวข้อตามแบบ มคอ. ๓ และ มคอ. ๔ อย่างน้อยต่อการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา

(๔) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนามครอบคลุมหัวข้อตามแบบ มคอ. ๕ และ มคอ. ๖ ภายใน ๓๐ วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา

(๕) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรครอบคลุมหัวข้อตามแบบ มคอ. ๗ ภายใน ๖๐ วัน หลังสิ้นปีการศึกษา

(๖) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ. ๓ และ มคอ. ๔ อย่างน้อยร้อยละ ๒๕ ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา

(๗) มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ. ๗ ปีที่แล้ว

(๘) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน

(๙) อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และหรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง

(๑๐) จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และหรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕๐ ต่อปี

(๑๑) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า ๓.๕ จากคะแนนเต็ม ๕.๐

(๑๒) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า ๓.๕ จากคะแนนเต็ม ๕.๐

สถาบันอุดมศึกษาอาจกำหนดตัวบ่งชี้เพิ่มเติม ให้สอดคล้องกับพันธกิจและวัตถุประสงค์ของสถาบันฯ หรือกำหนดเป้าหมายการดำเนินงานที่สูงขึ้น เพื่อการยกระดับมาตรฐานของตนเอง โดยกำหนดไว้ในรายละเอียดของหลักสูตร สถาบันอุดมศึกษาที่จะได้รับการรับรองมาตรฐานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ต้องมีผลการดำเนินการบรรลุตามเป้าหมายตัวบ่งชี้ทั้งหมด อยู่ในเกณฑ์ดีต่อเนื่อง ๒ ปีการศึกษาเพื่อติดตามการดำเนินการตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ต่อไป ทั้งนี้เกณฑ์การประเมินผ่านคือ มีการดำเนินงานตามข้อ ๑-๕ และอย่างน้อยร้อยละ ๘๐ ของตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในแต่ละปี

๑๖. การนำมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์สู่การปฏิบัติ

สถาบันอุดมศึกษาที่ประสงค์จะเปิดสอน/ปรับปรุงหลักสูตรสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ควรดำเนินการดังนี้

๑๖.๑ ให้สถาบันอุดมศึกษาพิจารณาความพร้อมและศักยภาพในการบริหารจัดการศึกษาตามหลักสูตรในหัวข้อต่างๆ ที่กำหนดในมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

๑๖.๒ แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรระดับปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ซึ่งประกอบด้วยกรรมการอย่างน้อย ๕ คน โดยมีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อย ๒ คน ผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นบุคคลภายนอกอย่างน้อย ๒ คน ผู้แทนองค์กรวิชาชีพอย่างน้อย ๑ คน

เพื่อดำเนินการพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์โดยมีหัวข้อของหลักสูตรอย่างน้อยตามที่กำหนดไว้ในแบบ มคอ. ๒ (รายละเอียดของหลักสูตร)

๑๖.๓ การพัฒนาหลักสูตรระดับปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ตามข้อ ๑๖.๒ นั้น ในหัวข้อมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง นอกจากมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์แล้ว สถาบันอุดมศึกษาอาจเพิ่มเติมมาตรฐานผลการเรียนรู้ ซึ่งสถาบันอุดมศึกษาต้องการให้บัณฑิตระดับปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของตน มีคุณลักษณะเด่นหรือพิเศษกว่าบัณฑิตในระดับคุณวุฒิและสาขาวิชาเดียวกันของสถาบันอื่นๆ เพื่อให้เป็นไปตามปรัชญาและปณิธานของสถาบันฯ และเป็นที่น่าสนใจของบุคคลที่จะเลือกเรียนหลักสูตรของสถาบันฯ หรือผู้ที่สนใจจะรับบัณฑิตเข้าทำงานเมื่อสำเร็จการศึกษา โดยให้แสดงแผนที่การกระจายความรับผิดชอบต่อมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (curriculum mapping) เพื่อให้เห็นว่าแต่ละรายวิชาในหลักสูตรมีความรับผิดชอบหลักหรือความรับผิดชอบรองต่อมาตรฐานการเรียนรู้ด้านใดบ้าง

๑๖.๔ จัดทำรายละเอียดของรายวิชา รายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนามตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยมีหัวข้ออย่างน้อยตามแบบ มคอ. ๓ (รายละเอียดของรายวิชา) และแบบ มคอ. ๔ (รายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม) ตามลำดับ พร้อมทั้งแสดงให้เห็นว่า แต่ละรายวิชาจะทำให้เกิดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในเรื่องใดบ้าง สถาบันฯ ต้องมอบหมายให้ภาควิชา/สาขาวิชา จัดทำรายละเอียดของรายวิชาทุกรายวิชา รวมทั้งรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม ให้เสร็จเรียบร้อยก่อนการเปิดสอน

๑๖.๕ สถาบันอุดมศึกษาต้องเสนอสภาสถาบันฯ อนุมัติรายละเอียดของหลักสูตร ซึ่งได้จัดทำอย่างถูกต้องสมบูรณ์แล้วก่อนเปิดสอน โดยสภาสถาบันฯ ควรกำหนดระบบและกลไกของการจัดทำและอนุมัติรายละเอียดของหลักสูตร รายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนามให้ชัดเจน

๑๖.๖ สถาบันอุดมศึกษาต้องเสนอรายละเอียดของหลักสูตร ซึ่งสภาสถาบันอุดมศึกษาอนุมัติให้เปิดสอนแล้วให้สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษารับทราบภายใน ๓๐ วัน นับแต่สภาสถาบันฯ อนุมัติ

๑๖.๗ เมื่อสภาสถาบันอุดมศึกษาอนุมัติตามข้อ ๑๖.๕ แล้วให้มอบหมายอาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชาดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามกลยุทธ์การสอนและการประเมินผลที่กำหนดไว้ในรายละเอียดของหลักสูตร รายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนามให้บรรลุมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

๑๖.๘ เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนการประเมินผลและการทวนสอบผลการเรียนรู้แต่ละรายวิชาและประสบการณ์ภาคสนามในแต่ละภาคการศึกษาแล้วให้อาจารย์ผู้สอนจัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา ซึ่งรวมถึงการประเมินผลและการทวนสอบผลการเรียนในรายวิชาที่ตนรับผิดชอบ พร้อมปัญหา/อุปสรรคและข้อเสนอแนะโดยมีหัวข้ออย่างน้อยตามแบบ มคอ. ๕ (รายงานผลการดำเนินการของรายวิชา) และแบบ มคอ. ๖ (รายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม) ให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประมวล/วิเคราะห์ประสิทธิภาพและประสิทธิผลการดำเนินการและจัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรในภาพรวมประจำปีการศึกษาเมื่อสิ้นปีการศึกษาโดยมีหัวข้ออย่างน้อยตามแบบ มคอ. ๗ (รายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร) เพื่อใช้ในการพิจารณาปรับปรุงและพัฒนากลยุทธ์การสอน กลยุทธ์การประเมินผลและแก้ไขปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นและหากจำเป็นจะต้องปรับปรุงหลักสูตรหรือการจัดการเรียนการสอนก็สามารถทำได้

๑๖.๙ เมื่อครบรอบหลักสูตร ให้จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร โดยมีหัวข้ออย่างน้อยตามแบบ มคอ. ๗ (รายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร) เช่นเดียวกับการรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรในแต่ละปีการศึกษา และวิเคราะห์ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการบริหาร

มคอ.๑

จัดการหลักสูตรในภาพรวมว่าบัณฑิตบรรลุมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามที่คาดหวังไว้หรือไม่ รวมทั้งให้นำผลการวิเคราะห์มาปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรและหรือการดำเนินการของหลักสูตรต่อไป

๑๗. การเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิฯ บันทึกในฐานข้อมูลหลักฐานเพื่อการเผยแพร่ (Thai Qualifications Register: TQR)

ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๒ และประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง แนวทางการปฏิบัติตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๒

ภาคผนวก ช
ข้อบังคับมหาวิทยาลัยทักษิณ
ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559