

๓๐๐๔๕๕๐๑



สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

รับทราบการให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว

8 ก.พ. 2555

เมื่อวันที่.....

กม

มคอ. 2

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาฟิสิกส์

(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2554)

คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

พจนานุกรม  
Palm  
1/2/55



รายละเอียดของหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาฟิสิกส์



สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา  
รับทราบการให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว  
8 ก.พ. 2555

เมื่อวันที่.....

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2554

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะ/ภาควิชา : คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาฟิสิกส์

## หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

### 1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Physics

### 2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย : ชื่อเต็ม วิทยาศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์)

ชื่อย่อ วท.บ. (ฟิสิกส์)

ภาษาอังกฤษ : ชื่อเต็ม Bachelor of Science (Physics)

ชื่อย่อ B.Sc. (Physics)

### 3. วิชาเอก :

สาขาวิชาฟิสิกส์

### 4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

ไม่น้อยกว่า 129 หน่วยกิต

### 5. รูปแบบของหลักสูตร

#### 5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี

#### 5.2 ภาษาที่ใช้

ภาษาไทย เอกสารและตำราที่ประกอบการเรียนมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

#### 5.3 การรับเข้าศึกษา

รับนิสิตไทยและนิสิตต่างประเทศที่สามารถใช้ภาษาไทยได้เป็นอย่างดี



5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2554

เริ่มใช้หลักสูตร ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2555

คณะกรรมการระดับปริญญาตรีเห็นชอบหลักสูตรในการประชุมครั้งที่ 7/2554

เมื่อวันที่ 23 สิงหาคม 2554

สภาวิชาการเห็นชอบหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ 7/2554 เมื่อวันที่ 9 กันยายน 2554

สภามหาวิทยาลัยอนุมัติหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ 13/2554 เมื่อวันที่ 7 ตุลาคม 2554

เปิดสอนภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2555

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีในปีการศึกษา 2557

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

8.1 นักวิจัย หรือ นักวิทยาศาสตร์

8.2 บุคลากรในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับสาขาฟิสิกส์และเทคโนโลยี ทั้งภาครัฐและเอกชน

8.3 นักวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือและอุปกรณ์ เกี่ยวกับเครื่องมืออุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์

8.4 ฝ่ายตรวจสอบคุณภาพสินค้าในโรงงานอุตสาหกรรม (Quality Control)

8.5 อาจารย์สอนวิชาฟิสิกส์หรือนักวิชาการด้านฟิสิกส์

9. ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ สาขาวิชา และ ปีที่สำเร็จการศึกษา	เลขประจำ ประจำ
1	นางสาวศิริลักษณ์ เรืองรุ่งโรจน์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.บ.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2536 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ M.Phil.(Physics) พ.ศ. 2544 University of Warwick, UK.	xxxxxxx



สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา  
รับทราบการให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว

เมื่อวันที่ 8 ก.พ. 2555



ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ สาขาวิชา และ ปีที่สำเร็จการศึกษา	เลขประจำตัว ประชาชน
2	นายมาโนชญ์ เสงวิฒนะ	อาจารย์	กศ.บ.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2536 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วท.ม.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2541 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	xxxxxxxxxxxx
3	นางสาวกัญฉรา ลิ้มนนทกุล	อาจารย์	วท.บ.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2542 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วท.ม.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2547 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระ จอมเกล้าธนบุรี ปร.ค.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2553 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม เกล้าธนบุรี	xxxxxxxxxxxx

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา  
รับทราบการให้ความเห็นข้อบกพร่องแล้ว  
เมื่อวันที่ 8 ก.พ. 2555

#### 10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

#### 11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

##### 11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ปัจจุบัน โลกเคลื่อนเข้าสู่ยุคของคลื่นลูกที่ 4 “ยุคสังคม-เศรษฐกิจฐานความรู้ กระแสโลกาภิวัตน์” เป็นยุคของการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วรุนแรงในทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นในด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการเปิดการค้าเสรีซึ่งทำให้การศึกษากลายเป็นธุรกิจมากขึ้น (สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา. 2551: 1) อันจะส่งผลต่อคุณภาพการศึกษา และมาตรฐานการศึกษาของชาติ ตลอดจนการแข่งขันทางการศึกษาระหว่างสถาบันในประเทศกับต่างประเทศ

จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2554) ที่มุ่งสู่สังคมอยู่เย็นเป็นสุขร่วมกัน คนไทยมีคุณธรรมนำความรอบรู้ รู้เท่าทันโลก ครอบครัวยุบอุ่น ชุมชนเข้มแข็ง สังคมสันติสุข เศรษฐกิจมีคุณภาพ เสถียรภาพ และเป็นธรรม สิ่งแวดล้อมมีคุณภาพและทรัพยากรธรรมชาติยั่งยืนอยู่ภายใต้ระบบบริหารจัดการประเทศที่มีธรรมาภิบาล ดำรงไว้ซึ่งระบอบประชาธิปไตย ที่มีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข และอยู่ในประชาคมโลกได้อย่างมีศักดิ์ศรี ภายใต้แนวปฏิบัติของปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (2550:ม - ย.) เพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงอย่างก้าวกระโดดทางเทคโนโลยีเทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีวัสดุ และนาโนเทคโนโลยี ซึ่งสร้างความเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจและสังคมทั้งในด้านโอกาสและภัยคุกคาม ด้วยเหตุนี้ ประเทศไทยในฐานะที่เป็นสมาชิกของสังคมอาเซียนและ



สังคมโลกจึงหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะต้องรับมือกับผลกระทบดังกล่าวที่มีทั้งความร่วมมือ ความขัดแย้งและการแข่งขัน

## 11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

การปฏิรูปทางการศึกษา ในปี พ.ศ. 2540 ทำให้ประเทศไทยได้มีการตราพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 การประกาศใช้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ๓ ส่งผลให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาต้องมีการปรับปรุง และดำเนินกิจกรรมปฏิรูปการศึกษาตามสาระสำคัญที่ระบุไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 อันได้แก่การจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การบริหาร โดยใช้สถานศึกษาเป็นศูนย์กลาง การประกันคุณภาพเพื่อพัฒนาคุณภาพ ยกระดับมาตรฐานการศึกษา การพัฒนาบุคลากรทางการศึกษาอย่างต่อเนื่อง การระดมทรัพยากรจากแหล่งต่างๆมาใช้ในการจัดการศึกษา การส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนา การผลิตและการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา และการดำเนินการเพื่อปฏิรูปการศึกษา (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2552: 78) เพื่อให้การจัดการศึกษาสอดคล้องกับสังคมไทยในอนาคต จึงได้มีการกำหนดมาตรฐานการศึกษาของชาติ กรอบมาตรฐานคุณวุฒิการอุดมศึกษา พ.ศ. 2552 ขึ้นเพื่อเป็นเกณฑ์และกำหนดแนวนโยบายการพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาของชาติไปสู่การปฏิบัติ

จากผลของการปฏิรูปการศึกษา ส่งผลให้การศึกษาพัฒนาไปสู่การเป็นกลไกเพื่อการพัฒนาคน พัฒนาสังคม เป็นพลังขับเคลื่อนและเป็นภูมิคุ้มกัน โดยการสร้างและพัฒนาเด็กให้มีความพร้อมด้านสติปัญญา อารมณ์และศีลธรรม พัฒนาเยาวชนก่อนเข้าสู่ตลาดแรงงาน ให้มีคุณภาพ พัฒนากำลังคนให้มีความสมรรถนะสูงขึ้น นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้ผู้รู้ ปราชญ์ และผู้สูงอายุที่มีประสบการณ์ นำความรู้มาถ่ายทอด จัดการความรู้ ในระดับชุมชนและเสริมสร้างการมีส่วนร่วมของครอบครัว ชุมชน สถาบันการศึกษา ให้เป็นกลไกในการพัฒนาการศึกษา (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2551: 78)

ภายใต้บริบทการเปลี่ยนแปลงที่ประเทศไทยต้องเผชิญในอนาคต แม้ว่าความมั่งหวังของการปฏิรูปการศึกษาจะต้องการพัฒนาคุณภาพ สมรรถนะของเยาวชนให้มีความรู้สูงขึ้นไป ผลของการพัฒนาคุณภาพคนด้านการศึกษามีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว โดยจำนวนปีการศึกษาเฉลี่ยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจาก 8.5 ปี ในปี พ.ศ. 2548 เป็น 8.8 ปี ในปี พ.ศ. 2551 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับเป้าหมายที่กำหนดให้จำนวนปีการศึกษาเฉลี่ยเป็น 9.5 ปี ก็ยังไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2552) นอกจากนี้ ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้กับการนำไปใช้ของคนไทยยังอยู่ในระดับต่ำ คุณภาพการศึกษาทุกระดับลดลงอย่างต่อเนื่อง ตลอดทั้งกำลังคนระดับกลางและระดับสูงยังขาดแคลนทั้งปริมาณและคุณภาพ จึงเป็นจุดอ่อนของไทยในการสร้างองค์ความรู้ นวัตกรรม รวมทั้งการวิจัยเพื่อพัฒนาประเทศ และเป็นจุดจุดรั้งการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันกับต่างประเทศ

## 12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และข้อ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

### 12.1 การพัฒนาหลักสูตร

จากสถานการณ์ด้านการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม จำเป็นต้องพัฒนาคนให้มีความรู้ คุณธรรม มีความรอบรู้ และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง ด้วยเหตุนี้ การจัดการศึกษาจึงควรตอบสนองพันธกิจเพื่อ

เตรียมทรัพยากรบุคคลให้รองรับต่อการพัฒนาประเทศ การจัดการศึกษาดังกล่าวมีสถาบัน การศึกษาเป็นกลไกสำคัญในการจัดการศึกษา จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาหลักสูตรเพื่อผลิตบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถเพื่อตอบสนองการพัฒนาประเทศ และสอดคล้องกับความต้องการของสังคมในอนาคต

## 12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เป็นหน่วยงานรับผิดชอบผลิตบัณฑิตทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มาเป็นระยะเวลาอันยาวนานกว่า 56 ปี คณะวิทยาศาสตร์ตระหนักถึงบทบาทในการผลิตบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ได้บุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่มีสมรรถนะในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ และมีคุณลักษณะตามอัตลักษณ์บัณฑิตของ มศว 9 ประการ คือ (1) ใฝ่รู้ตลอดชีวิต (2) คิดเป็น ทำเป็น (3) หนักเอาเบาสู้ (4) รู้กาลเทศะ (5) เปี่ยมจิตสำนึกสาธารณะ (6) มีทักษะสื่อสาร (7) อ่อนน้อมถ่อมตน (8) งามด้วยบุคลิก (9) พร้อมด้วยศาสตร์และศิลป์

คณะวิทยาศาสตร์ตระหนักถึงความสำคัญในการจัดทำหลักสูตรเพื่อผลิตบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับมาตรฐานของสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย และให้สอดคล้องกับนโยบายการศึกษาชาติ ความต้องการของชุมชนและสังคม รวมทั้งอัตลักษณ์บัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ดังนั้นภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์จึงได้ดำเนินการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีความรู้ทางด้านฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยมีคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ของสาขาวิชาฟิสิกส์อย่างต่อเนื่องและยั่งยืน

## 13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

นิสิตเรียนรายวิชาหมวดวิชาศึกษาทั่วไปจากมหาวิทยาลัย เรียนรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะจากคณะวิทยาศาสตร์ และเรียนรายวิชาเลือกเสรีจากคณะต่างๆในมหาวิทยาลัย โดยมีการบริหารจัดการดังนี้

13.1 แต่งตั้งคณะกรรมการจัดการเรียนการสอน เพื่อทำหน้าที่ประสานงานกับภาควิชา/สาขาวิชา อาจารย์ผู้สอนและนิสิต ในการพิจารณารายวิชา การจัดการเรียนการสอน และการประเมินผล

13.2 มอบหมายคณะกรรมการจัดการเรียนการสอนดำเนินการเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายรายวิชา

13.3 อาจารย์ประจำหลักสูตรประสานงานกับอาจารย์ผู้สอน ด้านเนื้อหาสาระให้สอดคล้องกับมาตรฐานผลการเรียนรู้

## หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### 1.1 ปรัชญา

ความเจริญงอกงามทางสติปัญญาบนรากฐานของความเข้าใจธรรมชาติด้วยหลักการทางฟิสิกส์

#### 1.2 ความสำคัญ

การพัฒนาวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องอาศัยรากฐานของทฤษฎี และหลักการทางความคิด จิตวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกันในทุกสาขาวิชา อันจะนำไปสู่การสร้างสรรค์งานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์ที่มีประโยชน์ต่อประเทศชาติ ในปัจจุบันการเรียนการสอนทางวิทยาศาสตร์ ถูกกำหนดกรอบมาตรฐานแยกไปในแต่ละสาขาวิชา ดังนั้นภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จึงมุ่งพัฒนาความเป็นเลิศทางวิชาการด้านฟิสิกส์และฟิสิกส์ประยุกต์ ด้วยการบูรณาการตรรกะทางด้านความคิดและหลักการกลไกธรรมชาติของแต่ละรายสาขาวิชา ให้มีความสอดคล้องกันและให้สามารถเข้าใจวิทยาศาสตร์แขนงอื่นๆ ได้ เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของสาขาวิชาฟิสิกส์ อันเปี่ยมด้วยคุณธรรม จริยธรรมควบคู่กับจรรยาบรรณทางวิชาชีพและสอดคล้องกับความต้องการของสังคมในอนาคต

#### 1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1. ผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2553 โดยมีความรู้ด้านสาขาวิชาฟิสิกส์ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ สามารถสังเคราะห์วิเคราะห์ประเด็นปัญหาทางฟิสิกส์หรือศาสตร์ที่เกี่ยวข้องเพื่อพัฒนาหรือขยายองค์ความรู้ที่มีอยู่เดิม ได้อย่างมีนัยสำคัญ

2. ผลิตบัณฑิตให้มีความรู้คู่คุณธรรม มีจริยธรรมและความรับผิดชอบสูงในบริบททางวิชาการต่อสังคมและประเทศชาติ ตลอดจนเป็นผู้ใฝ่รู้ที่สามารถพัฒนาตนเองได้อย่างเจริญงอกงามและยั่งยืนทั้งในด้านวิชาการและวิชาชีพ

3. ผลิตบัณฑิตที่ประพฤติตนตามคุณลักษณะพิเศษตามอัตลักษณ์นิสิต มศว ทั้ง 9 ด้าน

### 2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอนทุกปีการศึกษา	2.1 มีการประเมินผลการจัดการเรียนการสอน 2.2 มีการประชุมเพื่อพิจารณาแนวทางการพัฒนา และปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน	2.1.1 รายงานผลการเรียนรู้ และ/หรือ ผลการจัดการเรียนการสอน 2.1.2 เอกสารการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน/กลยุทธ์การสอน

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
<p>2.2 มีการปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปีให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและเทคโนโลยี ตามมาตรฐานของสภาวิชาชีพ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย</p>	<p>2.2 วิเคราะห์และวิพากษ์หลักสูตร โดยผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้มีส่วนได้เสีย</p>	<p>2.2.1 รายงานผลการดำเนินงานของหลักสูตร</p> <p>2.2.2 ร้อยละของบัณฑิตระดับปริญญาตรีที่ได้งานทำและการประกอบอาชีพอิสระใน 1 ปี</p> <p>2.2.3 ร้อยละของบัณฑิตระดับปริญญาตรีที่ได้รับเงินเดือนเริ่มต้นเป็นไปตามเกณฑ์</p> <p>2.2.4 ระดับความพึงพอใจของนายจ้าง ผู้ประกอบการและผู้ใช้บัณฑิต</p>



## หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

### 1. ระบบการจัดการศึกษา

#### 1.1 ระบบ

จัดการศึกษาระบบทวิภาค เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2548

#### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2548

#### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2548

### 2. การดำเนินการหลักสูตร

#### 2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ภาคต้น เดือนมิถุนายน – ตุลาคม

ภาคปลาย เดือนพฤศจิกายน – มีนาคม

ภาคฤดูร้อน เดือนมีนาคม – พฤษภาคม

#### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

2.2.1 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสายสามัญโปรแกรมที่เน้นวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ หรือเทียบเท่า

2.2.2 มีคุณสมบัติอื่นๆ ตามประกาศของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

#### 2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

2.3.1 มีความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐานไม่เพียงพอ และขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

2.3.2 มีทักษะการเรียนรู้ด้านภาษาอังกฤษ ภาษาไทย และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศค่อนข้างน้อย

#### 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

2.4.1 จัดอบรมรายวิชาพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เพื่อปรับเสริมพื้นฐานความรู้

2.4.2 จัดกิจกรรมเสริมเพื่อให้ความรู้และทักษะการเรียนรู้ด้านภาษาอังกฤษ ภาษาไทย และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศแก่นิสิต

## 2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

หน่วย : คน

ระดับ	ปีการศึกษา				
	2555	2556	2557	2558	2559
ชั้นปีที่ 1	60	60	60	60	60
ชั้นปีที่ 2	-	60	60	60	60
ชั้นปีที่ 3	-	-	60	60	60
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	60	60
<b>รวม</b>	<b>60</b>	<b>120</b>	<b>180</b>	<b>240</b>	<b>240</b>
<b>จำนวนผู้คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>60</b>	<b>60</b>

## 2.6 งบประมาณตามแผน

### 1 หมวดค่าจัดการเรียนการสอน

1.1 ค่าตอบแทนการจัดการเรียนการสอนที่คณะอื่นจัดให้	300,000.00	บาท
1.2 ค่าตอบแทนอาจารย์พิเศษ	500,000.00	บาท
1.3 ค่าตอบแทนพนักงานมหาวิทยาลัย	240,000.00	บาท
1.4 ค่าวัสดุในการจัดการการศึกษา (วัสดุสำนักงาน)	400,000.00	บาท
1.5 ค่าวัสดุประกอบการเรียนการสอน (วัสดุการเรียนการสอน)	300,000.00	บาท
1.6 ค่าวัสดุสารเคมีและเครื่องแก้ว	500,000.00	บาท
1.7 ค่าวัสดุคิบบในวิชาปฏิบัติการ	200,000.00	บาท
1.8 ค่าวัสดุคอมพิวเตอร์	200,000.00	บาท
1.9 ค่าใช้สอย (ค่าถ่ายเอกสาร, ค่าทำความสะอาด, ค่าจ้างอื่น ๆ)	100,000.00	บาท
1.10 ค่าสอบเทียบ บำรุงรักษาครุภัณฑ์	360,000.00	บาท
1.11 ค่าเดินทางอาจารย์พิเศษ	200,000.00	บาท
1.12 ค่าใช้สถานที่/ห้องเรียน	300,000.00	บาท
1.13 ค่าครุภัณฑ์	5,000,000.00	บาท
1.14 ค่าซ่อม/ปรับปรุงสถานที่	100,000.00	บาท
1.15 ค่าเช่าพาหนะในการจัดกิจกรรมพัฒนานิสิต	300,000.00	บาท
1.16 ค่าสาธารณูปโภค	500,000.00	บาท



ค่าใช้จ่ายรวม(หมวดจัดการเรียนการสอน)/นิสิตทั้งหมด	9,500,000.00	บาท
ค่าใช้จ่ายรวม (หมวดการจัดการเรียนการสอน)/นิสิต 1 คน	105,555.55	บาท
<b>2 หมวดค่าใช้จ่ายส่วนกลาง</b>		
2.1 ค่าส่วนกลางมหาวิทยาลัย(950บาท/ภาคเรียน × 8 ภาคเรียน)	7,600.00	บาท
2.2 ค่าธรรมเนียมห้องสมุด (300 บาท/ภาคเรียน× 8 ภาคเรียน)	2,400.00	บาท
2.3 ค่าบำรุงกองทุนห้องสมุด (400 บาท/ภาคเรียน× 8 ภาคเรียน)	3,200.00	บาท
2.4 ค่าธรรมเนียมฝ่ายกิจการนิสิต (350 บาท/ภาคเรียน× 8 ภาคเรียน)	2,800.00	บาท
2.5 ค่าบำรุงกองทุนคอมพิวเตอร์ (650 บาท//ภาคเรียน× 8 ภาคเรียน)	5,200.00	บาท
ค่าใช้จ่ายรวม (หมวดค่าใช้จ่ายส่วนกลาง)/นิสิตทั้งหมด	1,908,000.00	บาท
ค่าใช้จ่ายรวม (หมวดค่าใช้จ่ายส่วนกลาง)/นิสิต 1 คน	21,200.00	บาท
ค่าธรรมเนียมหมาจ่ายตลอดหลักสูตร/ต่อคน	126,755.55	บาท
ค่าธรรมเนียมหมาจ่าย/ต่อคน/ต่อภาคเรียน	15,844.44	บาท

## 2.7 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียน

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันอุดมศึกษา (ถ้ามี)

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2548

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

### 3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 129 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

10 บาท  
5 บาท  
บาท  
บาท  
บาท  
บาท  
บาท  
บาท  
บาท  
บาท  
บาท  
บาท  
บาท  
บาท

รายละเอียด	หน่วยกิต
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า 30
2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า 93
2.1 วิชาแกน	25
2.1.1 วิชาแกนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน	18
2.1.2 วิชาแกนเฉพาะสาขา	7
2.2 วิชาเฉพาะด้าน	ไม่น้อยกว่า 68
2.2.1 วิชาพัฒนาทักษะการเรียนรู้	6
2.2.2 วิชาเฉพาะด้านบังคับ	47
2.2.3 วิชาเฉพาะด้านเลือก	ไม่น้อยกว่า 15
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 6
รวม	ไม่น้อยกว่า 129

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา  
รับทราบการให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว  
8 ก.พ. 2555  
เมื่อวันที่.....

3.1.3 รายวิชา

3.1.3.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

กำหนดให้เรียนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต โดยเลือกจากกลุ่มวิชาต่าง ๆ ดังนี้ กลุ่มวิชาภาษา กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี กลุ่มวิชาศิลปศาสตร์

1. กลุ่มวิชาภาษา กำหนดให้เรียนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต ดังนี้

- 1.1 ภาษาไทย กำหนดให้เลือกเรียน ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต
- มศว 111 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร 3(2-2-5)
  - SWU 111 Thai for Communication
  - มศว 112 วรรณกรรมไทยปริทรรศน์ 3(2-2-5)
  - SWU 112 Thai Literary Review
- 1.2 ภาษาต่างประเทศ กำหนดให้เลือกเรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้
- มศว 121 ภาษาอังกฤษเพื่อประสิทธิภาพการสื่อสาร 1 3(2-2-5)
  - SWU 121 English for Effective Communication I
  - มศว 122 ภาษาอังกฤษเพื่อประสิทธิภาพการสื่อสาร 2 3(2-2-5)
  - SWU 122 English for Effective Communication II



มศว 123	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารนานาชาติ 1	3(2-2-5)
SWU 123	English for International Communication I	
มศว 124	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารนานาชาติ 2	3(2-2-5)
SWU 124	English for International Communication II	
มศว 131	ภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสาร 1	3(2-2-5)
SWU 131	French for Communication I	
มศว 132	ภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสาร 2	3(2-2-5)
SWU 132	French for Communication II	
มศว 133	ภาษาเยอรมันเพื่อการสื่อสาร 1	3(2-2-5)
SWU 133	German for Communication I	
มศว 134	ภาษาเยอรมันเพื่อการสื่อสาร 2	3(2-2-5)
SWU 134	German for Communication II	
มศว 135	ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร 1	3(2-2-5)
SWU 135	Chinese for Communication I	
มศว 136	ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร 2	3(2-2-5)
SWU 136	Chinese for Communication II	
มศว 137	ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร 1	3(2-2-5)
SWU 137	Japanese for Communication I	
มศว 138	ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร 2	3(2-2-5)
SWU 138	Japanese for Communication II	

## 2. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี

กำหนดให้เลือกรเรียน ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

มศว 141	ทักษะการรู้สารสนเทศ	3(2-2-5)
SWU 141	Information Literacy Skills	
มศว 142	วิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม	3(2-2-5)
SWU 142	Science for Life Quality Development and Environment	
มศว 143	พลังงานทางเลือก	3(2-2-5)
SWU 143	Alternative Energy	

มศว 144	คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)
SWU 144	Mathematics in Daily Life	
มศว 145	สุขภาวะและวิถีชีวิตเชิงสร้างสรรค์	3(2-2-5)
SWU 145	Wellness and Healthy Lifestyle	
มศว 341	วิทยาศาสตร์ฟิสิกส์ กฎของธรรมชาติ พลังงาน และจิต	3(2-2-5)
SWU 341	Physical Science, Laws of Nature, Energy and Spirit	

### 3. กลุ่มวิชาศิลปศาสตร์ กำหนดให้เรียนไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต ดังนี้

#### 3.1 วิชาบังคับ กำหนดให้เรียน 9 หน่วยกิต ดังนี้

มศว 151	การศึกษาทั่วไปเพื่อพัฒนามนุษย์	3(2-2-5)
SWU 151	General Education for Human Development	
มศว 251	มนุษย์กับสังคม	3(2-2-5)
SWU 251	Man and Society	
มศว 252	สุนทรียศาสตร์เพื่อชีวิต	3(2-2-5)
SWU 252	Aesthetics for Life	

#### 3.2 วิชาเลือก กำหนดให้เลือกเรียน ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

มศว 351	การพัฒนาบุคลิกภาพ	3(2-2-5)
SWU 351	Personality Development	
มศว 352	ปรัชญาและกระบวนการคิด	3(2-2-5)
SWU 352	Philosophy and Thinking Process	
มศว 353	มนุษย์กับการใช้เหตุผลและจริยธรรม	3(2-2-5)
SWU 353	Man, Reasoning and Ethics	
มศว 354	มนุษย์กับสันติภาพ	3(2-2-5)
SWU 354	Man and Peace	
มศว 355	พุทธธรรม	3(2-2-5)
SWU 355	Buddhism	
มศว 356	วรรณกรรมและพลังทางปัญญา	3(2-2-5)
SWU 356	Literature for Intellectual Powers	
มศว 357	ศิลปะและความคิดสร้างสรรค์	3(2-2-5)
SWU 357	Art and Creativity	



มศว 358	ดนตรีและจิตวิญญาณมนุษย์	3(2-2-5)
SWU 358	Music and Human Spirit	
มศว 361	ประวัติศาสตร์และพลังขับเคลื่อนสังคม	3(2-2-5)
SWU 361	History and Effects on Society	
มศว 362	มนุษย์กับอารยธรรม	3(2-2-5)
SWU 362	Man and Civilization	
มศว 363	มนุษย์กับการเมือง	3(2-2-5)
SWU 363	Man and Politics	
มศว 364	เศรษฐกิจในกระแสโลกาภิวัตน์	3(2-2-5)
SWU 364	Economy in Globalization	
มศว 365	หลักการจัดการสมัยใหม่	3(2-2-5)
SWU 365	Principles of Modern Management	
มศว 366	จิตวิทยาสังคม	3(2-2-5)
SWU 366	Social Psychology	
มศว 367	กฎหมายทั่วไป	3(2-2-5)
SWU 367	Legal Studies	
มศว 371	ความคิดสร้างสรรค์กับนวัตกรรมและเทคโนโลยี	3(2-2-5)
SWU 371	Creativity, Innovation and Technology	
มศว 372	ภูมิปัญญาท้องถิ่น	3(2-2-5)
SWU 372	Local Wisdom	
มศว 373	ภูมิทัศน์ชุมชน	3(2-2-5)
SWU 373	Man and Community	
มศว 374	สัมมาชีพเพื่อชุมชน	3(2-2-5)
SWU 374	Ethical Careers for Community	
มศว 375	ธรรมาภิบาลในการบริหารจัดการชุมชน	3(2-2-5)
SWU 375	Good Governance in Community Management	

### 3.1.3.2 หมวดวิชาเฉพาะ

กำหนดให้เรียนไม่น้อยกว่า 93 หน่วยกิต ดังนี้

#### 1. วิชาแกน กำหนดให้เรียน 25 หน่วยกิตจากรายวิชาต่อไปนี้

##### 1.1 วิชาแกนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน กำหนดให้เรียน 18 หน่วยกิต ดังนี้

คณ 115	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
MA 115	Calculus I	
คณ 116	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
MA 116	Calculus II	
คม 100	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
CH 100	General Chemistry I	
คม 190	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-2-1)
CH 190	General Chemistry Laboratory I	
ชว 101	ชีววิทยา 1	3(3-0-6)
BI 101	Biology I	
ชว 191	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-2-1)
BI 191	Biology Laboratory I	
ฟส 103	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
PY 103	Physics I	
ฟส 183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
PY 183	Physics Laboratory I	

##### 1.2 วิชาแกนเฉพาะสาขา กำหนดให้เรียน 7 หน่วยกิต ดังนี้

ฟส 104	ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
PY 104	Physics II	
ฟส 184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)
PY 184	Physics Laboratory II	
ฟส 171	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
PY 171	Mathematics for Physics I	



## 2. วิชาเฉพาะด้าน กำหนดให้เรียนไม่น้อยกว่า 68 หน่วยกิต

### 2.1 วิชาพัฒนาทักษะการเรียนรู้ กำหนดให้เรียน 6 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

วทศ 301	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	3(3-0-6)
SCI 301	English for Science I	
วทศ 302	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 2	3(3-0-6)
SCI 302	English for Science II	

### 2.2 วิชาเฉพาะด้านบังคับ กำหนดให้เรียน 47 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

ฟส 211	กลศาสตร์ 1	3(3-0-6)
PY 211	Mechanics I	
ฟส 212	คลื่นและการสั่น	3(3-0-6)
PY 212	Waves and Vibrations	
ฟส 221	ฟิสิกส์อุณหภาพและฟิสิกส์สถิติ	3(3-0-6)
PY 221	Thermal and Statistical Physics	
ฟส 251	ฟิสิกส์แผนใหม่ 1	3(3-0-6)
PY 251	Modern Physics I	
ฟส 272	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
PY 272	Mathematics for Physics II	
ฟส 273	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในฟิสิกส์	3(2-2-5)
PY 273	Computer Programming in Physics	
ฟส 274	สถิติสำหรับฟิสิกส์	2(2-0-4)
PY 274	Statistics for Physics	
ฟส 312	กลศาสตร์ 2	3(3-0-6)
PY 312	Mechanics II	
ฟส 341	แม่เหล็กไฟฟ้า 1	3(3-0-6)
PY 341	Electromagnetism I	
ฟส 342	แม่เหล็กไฟฟ้า 2	3(3-0-6)
PY 342	Electromagnetism II	
ฟส 343	อิเล็กทรอนิกส์ 1	3(2-2-5)
PY 343	Electronics I	

ฟส 352	กลศาสตร์ควอนตัม 1	3(3-0-6)
PY 352	Quantum Mechanics I	
ฟส 354	ฟิสิกส์แผนใหม่ 2	3(3-0-6)
PY 354	Modern Physics II	
ฟส 385	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 3	3(0-6-3)
PY 385	Physics Laboratory III	
ฟส 386	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 4	3(0-6-3)
PY 386	Physics Laboratory IV	
ฟส 491	โครงการงานฟิสิกส์	2(0-6-0)
PY 491	Physics Project	
ฟส 492	สัมมนาฟิสิกส์	1(0-2-1)
PY 492	Physics Seminar	

**2.3 วิชาเฉพาะด้านเลือก** กำหนดให้เรียนไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้  
**กลุ่มวิชาฟิสิกส์ทฤษฎี**

ฟส 353	กลศาสตร์ควอนตัม 2	3(3-0-6)
PY 353	Quantum Mechanics II	
ฟส 375	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 3	3(3-0-6)
PY 375	Mathematics for Physics III	
ฟส 418	พลศาสตร์ออลวน	3(3-0-6)
PY 418	Chaotic Dynamics	
ฟส 419	กลศาสตร์ของไหล	3(3-0-6)
PY 419	Fluid Mechanics	
ฟส 422	ซินเนอเจติกส์	3(3-0-6)
PY 422	Synergetics	
ฟส 423	ฟิสิกส์เชิงสถิติ	3(3-0-6)
PY 423	Statistical Physics	
ฟส 458	ทฤษฎีควอนตัมยุคเก่า	3(3-0-6)
PY 458	Old Quantum Theory	
ฟส 479	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 4	3(3-0-6)
PY 479	Mathematics for Physics IV	

	<b>กลุ่มวิชาฟิสิกส์เชิงคำนวณและฟิสิกส์เชิงตัวเลข</b>	
ฟส 376	การใช้คอมพิวเตอร์ในฟิสิกส์	3(2-2-5)
PY 376	Computer in Physics	
ฟส 377	การเขียนโปรแกรมภาษาซี++ ในฟิสิกส์	3(2-2-5)
PY 377	C++ Programming in Physics	
ฟส 478	การคำนวณเชิงตัวเลขและอรรถประโยชน์สำหรับฟิสิกส์	3(2-2-5)
PY 478	Numerical Computing and Utilities for Physics	
	<b>กลุ่มวิชาการแผ่รังสีและพลังงานสูง</b>	
ฟส 435	ฟิสิกส์นิวเคลียร์	3(3-0-6)
PY 435	Nuclear Physics	
ฟส 455	สภาพโน้มถ่วงเบื้องต้นและทฤษฎีสัมพัทธภาพทั่วไป	3(3-0-6)
PY 455	Introduction to Gravitation and General Theory of Relativity	
ฟส 457	กลศาสตร์ควอนตัมเชิงสัมพัทธภาพเบื้องต้น	3(3-0-6)
PY 457	Introduction to Relativistic Quantum Mechanics	
ฟส 459	ฟิสิกส์ของอนุภาคมูลฐาน	3(3-0-6)
PY 459	Elementary Particle Physics	
	<b>กลุ่มวิชาดาราศาสตร์ ดาราศาสตร์ฟิสิกส์และจักรวาลวิทยา</b>	
ฟส 414	วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ	3(3-0-6)
PY 414	Earth and Space Science	
ฟส 415	ดาราศาสตร์	3(3-0-6)
PY 415	Astronomy	
ฟส 416	กิจกรรมและการทดลองทางดาราศาสตร์	2(1-2-3)
PY 416	Astronomy Activities and Experiments	
	<b>กลุ่มวิชาอิเล็กทรอนิกส์</b>	
ฟส 444	อิเล็กทรอนิกส์ 2	3(2-2-5)
PY 444	Electronics II	
ฟส 445	อิเล็กทรอนิกส์ดิจิทัล	3(2-2-5)
PY 445	Digital Electronics	
ฟส 446	ไมโครโปรเซสเซอร์เบื้องต้น	3(2-2-5)
PY 446	Introduction to Microprocessor	



**กลุ่มวิชาฟิสิกส์สถานะของแข็งและวัสดุ**

ฟส 331	ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 1	3(3-0-6)
PY 331	Solid State Physics I	
ฟส 332	ฟิสิกส์พอลิเมอร์	3(3-0-6)
PY 332	Polymer Physics	
ฟส 433	ฟิสิกส์วัสดุ	3(3-0-6)
PY 433	Material Physics	
ฟส 434	การกัดกร่อนเบื้องต้น	3(3-0-6)
PY 434	Introduction to Corrosion	
ฟส 436	ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 2	3(3-0-6)
PY 436	Solid State Physics II	
ฟส 437	ผลึกศาสตร์รังสีเอกซ์	3(3-0-6)
PY 437	X-ray Crystallography	
ฟส 438	วัสดุนาโน	3(3-0-6)
PY 438	Nanoscale Materials	
ฟส 447	ปรากฏการณ์แม่เหล็กเบื้องต้น	3(3-0-6)
PY 447	Introduction to Magnetic Phenomena	
	<b>กลุ่มวิชาฟิสิกส์ประยุกต์</b>	
ฟส 413	สวณศาสตร์และการประยุกต์	3(3-0-6)
PY 413	Acoustics and Applications	
ฟส 432	ฟิสิกส์พลาสมาเบื้องต้น	3(3-0-6)
PY 432	Introduction to Plasma Physics	
ฟส 448	ทัศนศาสตร์และการประยุกต์	3(3-0-6)
PY 448	Optics and Applications	
ฟส 461	ชีวฟิสิกส์	3(3-0-6)
PY 461	Biophysics	
ฟส 462	ฟิสิกส์และเทคโนโลยีสุญญากาศ	3(3-0-6)
PY 462	Vacuum Physics and Technology	
ฟส 487	ปฏิบัติการฟิสิกส์และเทคโนโลยีสุญญากาศ	2(0-4-2)
PY 487	Experiments on Vacuum Physics and Technology	

ฟส 464	พลังงานทดแทน	3(3-0-6)
PY 464	Renewable Energy	
ฟส 465	การตรวจสอบและควบคุมมลพิษ	3(3-0-6)
PY 465	Pollution Detection and Control	
ฟส 467	ธรณีฟิสิกส์เบื้องต้น	3(3-0-6)
PY 467	Introductory Geophysics	
ฟส 468	อุตุนิยมวิทยาเบื้องต้น	3(3-0-6)
PY 468	Introductory Meteorology	
ฟส 469	ฟิสิกส์บรรยากาศเบื้องต้น	3(3-0-6)
PY 469	Introduction to Atmospheric Physics	
<b>กลุ่มวิชาหัวข้อพิเศษ</b>		
ฟส 494	หัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
PY 494	Special Topics in Physics I	
ฟส 495	หัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
PY 495	Special Topics in Physics II	
ฟส 496	ฝึกงาน	1(0-100-0)
PY 496	Internship	

### 3.1.3.3. หมวดวิชาเลือกเสรี

กำหนดให้เรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยให้เลือกเรียนรายวิชาใดๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัย ยกเว้นรายวิชาที่เป็นพื้นฐานของวิชาเอก

#### ความหมายของเลขรหัสวิชา

##### 1. ความหมายของรหัสตัวอักษร

คณ หรือ MA	หมายถึง	รายวิชาในสาขาวิชาคณิตศาสตร์
คม หรือ CH	หมายถึง	รายวิชาในสาขาวิชาเคมี
ชว หรือ BI	หมายถึง	รายวิชาในสาขาวิชาชีววิทยา
ฟส หรือ PY	หมายถึง	รายวิชาในสาขาวิชาฟิสิกส์
สถ หรือ ST	หมายถึง	รายวิชาในสาขาวิชาสถิติ
วช หรือ SMB	หมายถึง	รายวิชาในสาขาวิชาจุลชีววิทยา
วทศ หรือ SCI	หมายถึง	รายวิชาในคณะวิทยาศาสตร์

## 2. ความหมายของรหัสวิชาคณะวิทยาศาสตร์ วิชา วทศ

0	หมายถึง	ภาษาอังกฤษ
1	หมายถึง	สัมมนา
2	หมายถึง	โครงการ

## 3. ความหมายของรหัสตัวเลข

เลขรหัสตัวแรก	หมายถึง	ชั้นปีที่เปิดสอน
เลขรหัสตัวกลาง	หมายถึง	หมวดวิชา
เลขรหัสตัวสุดท้าย	หมายถึง	ลำดับรายวิชาในหมวดวิชาของเลขรหัสตัวกลาง

## 4. ความหมายของเลขรหัสวิชา สาขาวิชาฟิสิกส์ วิชา ฟส

0	หมายถึง	ฟิสิกส์พื้นฐาน และภาษาอังกฤษ
1	หมายถึง	กลศาสตร์ คณิต และดาราศาสตร์
2	หมายถึง	อุณหพลศาสตร์และสถิติ
3	หมายถึง	ฟิสิกส์ของแข็ง ฟิสิกส์วัสดุ ฟิสิกส์พลาสมา และฟิสิกส์นิวเคลียร์
4	หมายถึง	แม่เหล็กไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และแม่เหล็ก
5	หมายถึง	ฟิสิกส์แขนใหม่ ทฤษฎีสัมพัทธภาพ และทฤษฎีควอนตัม
6	หมายถึง	ฟิสิกส์ประยุกต์
7	หมายถึง	คณิตศาสตร์ และคอมพิวเตอร์
8	หมายถึง	ปฏิบัติการ
9	หมายถึง	สัมมนา หัวข้อพิเศษและ โครงการ

## 5. ความหมายของเลขรหัสแสดงจำนวนหน่วยกิต

เลขรหัสนอกวงเล็บ	หมายถึง	จำนวนหน่วยกิตทั้งหมดของรายวิชา
เลขรหัสในวงเล็บตัวที่ 1	หมายถึง	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
เลขรหัสในวงเล็บตัวที่ 2	หมายถึง	จำนวนชั่วโมงปฏิบัติ
เลขรหัสในวงเล็บตัวที่ 3	หมายถึง	จำนวนชั่วโมงที่ศึกษาด้วยตนเอง



### 3.1.4 แผนการศึกษา

#### แผนการศึกษาสำหรับนิสิตที่เข้าเรียนในปีการศึกษา 2555

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วยกิต	ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วยกิต
วิชาศึกษาทั่วไป	9 หน่วยกิต	วิชาศึกษาทั่วไป	9 หน่วยกิต
มศว 121 ภาษาอังกฤษเพื่อประสิทธิภาพการสื่อสาร 1	3(2-2-5)	มศว 111 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร ( มศว 112 วรรณกรรมไทยปริทรรศน์)	3(2-2-5)
(หรือ มศว 123 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร นานาชาติ 1)		มศว 122 ภาษาอังกฤษเพื่อประสิทธิภาพการสื่อสาร 2	3(2-2-5)
มศว 141 ทักษะการเรียนรู้สารสนเทศ	3(2-2-5)	(หรือมศว 124 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร นานาชาติ 2)	
มศว 145 สุขภาวะและวิถีชีวิตเชิงสร้างสรรค์ สื่อสาร	3(2-2-5)	มศว 151 การศึกษาทั่วไปเพื่อพัฒนามนุษย์	3(2-2-5)
วิชาแกน	7 หน่วยกิต	วิชาแกน	10 หน่วยกิต
คณ 115 แคลคูลัส 1	3(3-0-6)	คณ 116 แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
ฟส 103 ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)	ฟส 104 ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
ฟส 183 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)	ฟส 184 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)
		ฟส 171 คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
<b>รวมจำนวนหน่วยกิต</b>	<b>16 หน่วยกิต</b>	<b>รวมจำนวนหน่วยกิต</b>	<b>19 หน่วยกิต</b>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วยกิต	ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วยกิต
วิชาศึกษาทั่วไป	3 หน่วยกิต	วิชาศึกษาทั่วไป	3 หน่วยกิต
มศว 251 มนุษย์กับสังคม	3(2-2-5)	มศว 252 สุนทรียศาสตร์เพื่อชีวิต	3(2-2-5)
วิชาแกน	8 หน่วยกิต	วิชาพัฒนาทักษะการเรียนรู้	3 หน่วยกิต
คณ 100 เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)	วทศ 301 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	3(3-0-6)
คณ 190 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-2-1)	วิชาเฉพาะด้านบังคับ	12 หน่วยกิต
ชว 101 ชีววิทยา 1	3(3-0-6)	ฟส 211 กลศาสตร์ 1	3(3-0-6)
ชว 191 ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-2-1)	ฟส 221 ฟิสิกส์อุณหภาพและฟิสิกส์สถิติ	3(3-0-6)
วิชาเฉพาะด้านบังคับ	8 หน่วยกิต	ฟส 251 ฟิสิกส์แผนใหม่ 1	3(3-0-6)
ฟส 212 คลื่นและการสั่น	3(3-0-6)	ฟส 273 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ใน ฟิสิกส์	3(3-0-6)
ฟส 272 คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)		
ฟส 274 สถิติสำหรับฟิสิกส์	2(2-0-4)		
<b>รวมจำนวนหน่วยกิต</b>	<b>19 หน่วยกิต</b>	<b>รวมจำนวนหน่วยกิต</b>	<b>18 หน่วยกิต</b>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วยกิต	ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วยกิต
วิชาศึกษาทั่วไป	3 หน่วยกิต	วิชาศึกษาทั่วไป	3 หน่วยกิต
มศว 351 การพัฒนาบุคลิกภาพ	3(2-2-5)	มศว 353 มนุษย์กับการใช้เหตุผลและจริยธรรม	3(2-2-5)
วิชาเฉพาะด้านบังคับ	15 หน่วยกิต	วิชาพัฒนาทักษะการเรียนรู้	3 หน่วยกิต
ฟส 312 กลศาสตร์ 2	3(3-0-6)	วทศ 302 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 2	3(3-0-6)
ฟส 354 ฟิสิกส์แผนใหม่ 2	3(3-0-6)	วิชาเฉพาะด้านบังคับ	9 หน่วยกิต
ฟส 341 แม่เหล็กไฟฟ้า 1	3(3-0-6)	ฟส 343 อิเล็กทรอนิกส์ 1	3(2-2-5)
ฟส 352 กลศาสตร์ควอนตัม 1	3(3-0-6)	ฟส 342 แม่เหล็กไฟฟ้า 2	3(3-0-6)
ฟส 385 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 3	3(0-6-3)	ฟส 386 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 4	3(0-6-3)
		วิชาเฉพาะด้านเลือก	3 หน่วยกิต
รวมจำนวนหน่วยกิต	18 หน่วยกิต	รวมจำนวนหน่วยกิต	18 หน่วยกิต

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วยกิต	ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วยกิต
วิชาเฉพาะด้านบังคับ	2 หน่วยกิต	วิชาเฉพาะด้านบังคับ	1 หน่วยกิต
ฟส 491 โครงการฟิสิกส์	2(0-6-0)	ฟส 492 สัมมนาฟิสิกส์	1(0-2-1)
วิชาเฉพาะด้านเลือก	6 หน่วยกิต	วิชาเฉพาะด้านเลือก	6 หน่วยกิต
วิชาเลือกเสรี	3 หน่วยกิต	วิชาเลือกเสรี	3 หน่วยกิต
รวมจำนวนหน่วยกิต	11 หน่วยกิต	รวมจำนวนหน่วยกิต	10 หน่วยกิต

### 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

ดูในภาคผนวก ข

### 3.2 ชื่อ สกุล เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

#### 3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ สาขาวิชาและปีที่สำเร็จการศึกษา	เลขประจำตัวประชาชน
1	นางศิริกุล รัตนธรรมพันธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.บ. (ฟิสิกส์) พ.ศ. 2517 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วท.ม. (ฟิสิกส์) พ.ศ. 2519 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	xxxxxxxxxxxxx
2	นางสาวศิริลักษณ์ เรืองรุ่งโรจน์*	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.บ.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2536 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ M.Phil.(Physics) พ.ศ. 2544 University of Warwick, U.K.	xxxxxxxxxxxxx
3	นางสาวภูณิศรา ลิ้มนนทกุล*	อาจารย์	วท.บ.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2542 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วท.ม.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2547 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ปร.ด.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2553 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	xxxxxxxxxxxxx
4	นายมาโนชญ์ เสง้วัดนะ*	อาจารย์	กศ.บ.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2536 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วท.ม.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2541 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	xxxxxxxxxxxxx
5	นายสมศักดิ์ มณีรัตนกุล	อาจารย์	วท.บ. (ฟิสิกส์) พ.ศ. 2525 มหาวิทยาลัยมหิดล วท.ม. (ฟิสิกส์) พ.ศ. 2529 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	xxxxxxxxxxxxx

หมายเหตุ \*อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร



### 3.2.2 อาจารย์ประจำ

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ สาขาวิชาและปีที่สำเร็จการศึกษา	เลขประจำตัวประชาชน
1	นายณสรศักดิ์ ผลโภาค	รองศาสตราจารย์	วท.บ. (ฟิสิกส์) พ.ศ. 2517 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วท.ม. (ฟิสิกส์) พ.ศ. 2521 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย M.A.(Physics)พ.ศ. 2527 Kent State University, U.S.A. Ph.D. (Physics:NMR) พ.ศ. 2531 Kent State University, U.S.A.	xxxxxxxxxxxxxx
2	นายพงษ์แก้ว อุดมสมุทรหิรัญ	รองศาสตราจารย์	วท.บ.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2533 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วท.ม.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2536 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วท.ด.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2544 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	xxxxxxxxxxxxxx
3	นายบัญชา ศิลป์สกุลสุข	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.บ.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2522 มหาวิทยาลัยรามคำแหง วท.ม.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2527 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	xxxxxxxxxxxxxx
4	นางศิริกุล รัตนธรรมพันธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.บ.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2517 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วท.ม.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2519 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	xxxxxxxxxxxxxx
5	นางสาวศิริลักษณ์ เรืองรุ่งโรจน์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.บ.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2536 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ M.Phil.(Physics) พ.ศ. 2544 University of Warwick, U.K.	xxxxxxxxxxxxxx

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ สาขาวิชาและปีที่สำเร็จการศึกษา	เลขประจำตัวประชาชน
6	นายเข้ม พุ่มสะอาด	อาจารย์	วท.บ.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2541 มหาวิทยาลัยมหิดล วท.ม.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2543 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี Dr.rer.nat.(Physics) พ.ศ. 2549 University of Tübingen, Germany	xxxxxxxxxxxxx
7	นายจตุรงค์ สุคนธชาติ	อาจารย์	วท.บ.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2537 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ วท.ม.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2542 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย Dr.rer.nat.(Physics) พ.ศ. 2548 Institute of Astrophysics, University of Innsbruck, Austria	xxxxxxxxxxxxx
8	นางสาวจามรี อมรโกศลพันธ์	อาจารย์	วท.บ.(เกียรตินิยมอันดับสอง) (ฟิสิกส์) พ.ศ. 2541 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วท.ม.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2546 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	xxxxxxxxxxxxx
9	นายจรรุภัทร ดิษรัฎฐกิจ	อาจารย์	วท.บ.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2543 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วท.ม.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2548 มหาวิทยาลัยมหิดล	xxxxxxxxxxxxx
10	นายทรงศักดิ์ พงษ์หิรัญ	อาจารย์	B.Sc.(Physics) พ.ศ. 2545 Moscow State University, Russia M.Sc.(Physics) พ.ศ. 2547 Moscow State University, Russia Ph.D.(Physics) พ.ศ. 2550 Moscow State University, Russia	xxxxxxxxxxxxx

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ สาขาวิชาและปีที่สำเร็จการศึกษา	เลขประจำตัวประชาชน
11	นางสาวพนมณี สุภนาม	อาจารย์	วท.บ.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2542 มหาวิทยาลัยมหิดล วท.ม.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2545 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี วท.ด.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2553 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	xxxxxxxxxxxxx
12	นางสาวปณิธาน วนากมล	อาจารย์	B.S.(Material Science and Engineering) พ.ศ. 2543 Cornell University, U.S.A. Ph.D.(Material Science and Engineering) พ.ศ. 2549 Massachusetts Institute of Technology, U.S.A.	xxxxxxxxxxxxx
13	นางสาวปัทมาศ บิณฑจิตต์	อาจารย์	วท.บ.(วัสดุศาสตร์) พ.ศ. 2538 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ M.Phil.(Materials Science and Engineering) พ.ศ. 2544 Ph.D.(Materials Science and Engineering) พ.ศ. 2552 The Pennsylvania State University, U.S.A.	xxxxxxxxxxxxx
14	นางสาวภูษิสรา ลิ้มนนทกุล	อาจารย์	วท.บ.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2542 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วท.ม.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2547 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ปร.ด.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2553 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	xxxxxxxxxxxxx

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ สาขาวิชาและปีที่สำเร็จการศึกษา	เลขประจำตัวประชาชน
15	นายมานิชญ์ เสงวัฒนะ	อาจารย์	กศ.บ.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2536 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วท.ม.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2541 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	xxxxxxxxxxxxx
16	นางวิชุดา บุญยรัตกลิน	อาจารย์	กศ.บ.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2532 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วท.ม.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2537 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วท.ค.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2546 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	xxxxxxxxxxxxx
17	นายสมศักดิ์ มณีรัตนกุล	อาจารย์	วท.บ.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2525 มหาวิทยาลัยมหิดล วท.ม.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2529 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	xxxxxxxxxxxxx
18	นายสิริ สิรินิลกุล	อาจารย์	กศ.บ.(เกียรตินิยมอันดับสอง) (วิทยาศาสตร์-ฟิสิกส์) พ.ศ. 2536 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตภาคใต้ วท.ม.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2541 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วท.ค.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2549 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	xxxxxxxxxxxxx
19	นายสุพจน์ มุศิริ	อาจารย์	วท.บ.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2531 มหาวิทยาลัยรามคำแหง วท.ม.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2535 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ Ph.D.(Physics) พ.ศ. 2546 University of Tennessee, U.S.A.	xxxxxxxxxxxxx

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ สาขาวิชาและปีที่สำเร็จการศึกษา	เลขประจำตัวประชาชน
20	นายสุพิชญ์ แวมมณี	อาจารย์	วท.บ.(เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง) (ฟิสิกส์) พ.ศ. 2539 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วท.ม.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2543 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วท.ด.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2548 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	xxxxxxxxxxxxx
21	นางสาวอารีญา เอี่ยมมู่	อาจารย์	วท.บ.(วัสดุศาสตร์) พ.ศ. 2539 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ วท.ม.(ฟิสิกส์ประยุกต์) พ.ศ. 2542 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ วท.ด.(วัสดุศาสตร์) พ.ศ. 2548 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	xxxxxxxxxxxxx
22	นายอนุศิษฐ์ ทองนำ	อาจารย์	วท.บ.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2543 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วท.ม.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2547 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วท.ด.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2551 มหาวิทยาลัยขอนแก่น	xxxxxxxxxxxxx
23	นายอิทธิศักดิ์ ถัสชานนท์	อาจารย์	วท.บ.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2526 มหาวิทยาลัยมหิดล วท.ม.(ฟิสิกส์) พ.ศ. 2531 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	xxxxxxxxxxxxx



#### 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงานหรือสหกิจศึกษา)

##### 4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

ฝึกการเรียนรู้การทำงานในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์ และการประยุกต์ เพื่อเสริมสร้างประสบการณ์การทำงาน การนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ และสร้างเสริมจิตตระหนักรับผิดชอบด้วยการทำงานอย่างมีคุณธรรม และจริยธรรม โดยมีจำนวนชั่วโมงฝึกงานไม่น้อยกว่า 100 ชั่วโมง

##### 4.2 ช่วงเวลา

ภาคฤดูร้อน ช่วงชั้นปีที่ 3

##### 4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

นิสิตเลือกฝึกงานไม่น้อยกว่า 100 ชั่วโมง ช่วงชั้นปีที่ 3

#### 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

##### 5.1 คำอธิบายโดยย่อ

การทำโครงการหรืองานวิจัยทางฟิสิกส์เชิงทฤษฎี หรือเชิงทดลอง ภายใต้การควบคุมและคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อแสดงให้เห็นชัดเจนว่านิสิตสามารถประยุกต์วิธีคิดแบบวิทยาศาสตร์ และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา สามารถรายงานผลงานวิจัยตามหลักการเขียนบทความทางวิชาการ และนำเสนอรายงานต่อที่ประชุมได้

##### 5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

นิสิตรู้จักการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่างๆ สามารถศึกษาค้นคว้างานวิจัยได้ด้วยตนเอง และสามารถถ่ายทอดผลงานในรูปแบบรายงานพร้อมทั้งนำเสนอด้วยวาจาได้

##### 5.3 ช่วงเวลา

ช่วงชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

##### 5.4 จำนวนหน่วยกิต

จำนวน 2 หน่วยกิต

##### 5.5 การเตรียมการ

นิสิตต้องจัดทำโครงการเป็นโครงการเดี่ยวหรือเป็นกลุ่มๆ ละไม่เกิน 3 คน และต้องมีอาจารย์ที่ปรึกษา 1 คนต่อโครงการ โดยนิสิตต้องดำเนินการดังนี้

5.5.1 เสนอชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาตามแบบฟอร์มต่อผู้ประสานงาน ก่อนเปิดภาคการศึกษา ทั้งนี้ อาจารย์ที่ปรึกษาต้องเป็นอาจารย์ประจำภาควิชาฟิสิกส์ หรือ อาจารย์ที่ปรึกษาที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำภาควิชาฟิสิกส์ต้องมีอาจารย์ประจำภาควิชาฟิสิกส์เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมด้วย

5.5.2 เสนอชื่อโครงการและแผนดำเนินงานตามแบบฟอร์มต่อคณะกรรมการ โครงการ เพื่อให้ได้รับความเห็นชอบ ภายในสัปดาห์ที่ 4 หลังเปิดภาคการศึกษา โดยแผนการดำเนินงาน ควรมีจำนวนทั้งหมดไม่เกิน 3 หน้ากระดาษ A4

5.5.3 รายงานความก้าวหน้าตามแบบฟอร์ม ภายในสัปดาห์แรกของทุกเดือนต่อผู้ประสานงาน

5.5.4 การสอบโครงการ ให้นิสิตส่งรายงานโครงการ โดยมีจำนวนเล่มเท่ากับจำนวนกรรมการสอบโครงการ ล่วงหน้าอย่างน้อย 3 วันก่อนสอบ และทำการนัดหมายวันเวลาเพื่อขอสอบโครงการ

## 5.6 กระบวนการประเมินผล

คณะกรรมการโครงการประกอบด้วย อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการเป็นประธาน และกรรมการอีก 2 คน โดยมีข้อกำหนดว่า กรรมการ 1 คนต้องเป็นอาจารย์ที่รับปรึกษาโครงการอื่นในปีการศึกษานี้ และอีก 1 คนเป็นอาจารย์ในภาควิชาฟิสิกส์ที่ไม่รับเป็นที่ปรึกษาโครงการในปีการศึกษาเดียวกัน โดยคณะกรรมการมีหน้าที่ร่วมกันพิจารณา แผนการดำเนินงาน รายงานความก้าวหน้า รายงานฉบับสมบูรณ์ และผลการดำเนินงานในภาพรวมทั้งหมด

## หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

### หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

#### 1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

คุณลักษณะพิเศษของนิสิต	กลยุทธ์การสอนและกิจกรรมของนิสิต
มีคุณลักษณะพิเศษตามอัตลักษณ์นิสิต มศว คือ ใฝ่รู้ตลอดชีวิต คิดเป็นทำเป็น นักเอาเขาสู้ รู้กาลเทศะ เปี่ยมจิตสำนึก สาธารณะ มีทักษะสื่อสาร อ่อนน้อมถ่อมตน งามด้วยบุคลิก พร้อมด้วยศาสตร์และศิลป์	สอดแทรกอัตลักษณ์ทั้ง 9 ประการในการเรียนการสอนทุกรายวิชา โดยอธิบายให้นิสิตเข้าใจความหมายและความสำคัญของอัตลักษณ์ทั้ง 9 ซึ่งมีความเชื่อมโยงกับการเรียน การทำงาน และการดำรงชีวิต จัดกิจกรรมทั้งในและนอกชั้นเรียนอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ นิสิตมีโอกาสฝึกฝนและพัฒนาตนเองให้มีอัตลักษณ์ทั้ง 9 และให้นิสิตอภิปรายแสดงความคิดเห็นว่าการเรียนในแต่ละรายวิชาช่วยกระตุ้นนิสิตให้พัฒนาอัตลักษณ์ในด้านใดบ้าง พร้อมยกตัวอย่างการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและประโยชน์ที่ได้รับ

#### 2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

**2.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม :** มีคุณธรรม ตระหนักในคุณค่าของศิลปวัฒนธรรมทั้งของไทยและประชาคมนานาชาติ

- (1) มีคุณธรรม จริยธรรมในการดำรงชีวิต มีความซื่อสัตย์สุจริต และมีจรรยาบรรณทางวิชาการ
- (2) มีจิตสาธารณะ เสียสละเพื่อส่วนรวม
- (3) รับผิดชอบตนเอง ผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม
- (4) มีวินัย ตรงต่อเวลา เคารพกฎ ระเบียบขององค์กรและสังคม
- (5) ตระหนักในคุณค่าของศิลปวัฒนธรรมทั้งของไทยและประชาคมนานาชาติ

**2.2 ด้านความรู้ :** มีความรอบรู้อย่างกว้างขวาง มีโลกทัศน์ที่กว้างไกล มีความเข้าใจธรรมชาติของตนเอง ผู้อื่น และสังคม

- (1) มีความรอบรู้อย่างกว้างขวาง มีโลกทัศน์กว้างไกล และสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง
- (2) มีความรู้และความเข้าใจธรรมชาติของตนเอง รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและดำรงชีวิตอย่างมีความสุขท่ามกลางกระแสโลกาภิวัตน์
- (3) มีความรู้ ความเข้าใจเพื่อนมนุษย์/สังคมทั้งไทยและนานาชาติ/กฎหมายในชีวิตประจำวัน และสามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาและสร้าง สรรค์สังคม
- (4) มีความรู้ ความเข้าใจ และตระหนักถึงความจำเป็นในการมีความ สัมพันธ์ที่ถูกต้องกับธรรมชาติแวดล้อม
- (5) มีความรู้พื้นฐานและทักษะในการดำรง ชีวิตตามหลักเศรษฐกิจพอเพียง

**2.3 ด้านทักษะทางปัญญา :** เป็นผู้ใฝ่รู้ คิดอย่างมีเหตุผล และสามารถนำความรู้ไปใช้ในการดำเนินชีวิตได้เป็นอย่างดี

- (1) เป็นผู้ใฝ่รู้ และมีวิจารณญาณในการเลือกรับข้อมูลข่าวสาร
- (2) สามารถคิดอย่างมีเหตุผลและเป็นระบบ
- (3) สามารถเชื่อมโยงความรู้สู่การใช้ประโยชน์เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของตนเอง และสังคมในทุกมิติได้อย่างสมดุล

**2.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ :** สามารถติดต่อสื่อสารและดำรงตนอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้เป็นอย่างดี

- (1) ใช้ภาษาในการติดต่อ สื่อสารและสร้างความ สัมพันธ์กับผู้อื่น ได้เป็นอย่างดี
- (2) สามารถปรับตัวทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม
- (3) การอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างสันติสุข

**2.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ**

- (1) มีทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข
- (2) มีทักษะการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- (3) สามารถแสวงหาความรู้โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- (4) สามารถนำเสนอสารสนเทศในรูปแบบที่เหมาะสม และมีคุณภาพ

**3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา**

**(Curriculum Mapping)**

● ความรับผิดชอบหลัก      ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชาศึกษาทั่วไป	ด้านคุณธรรม จริยธรรม					ด้านความรู้					ด้านทักษะทาง ปัญหา			ด้านทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และ ความรับผิดชอบ			ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
มศว 111 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	●	○	●	●	○	●	○	○	○	○	●	○	○	●	●	○	○	●	○	○
มศว 112 วรรณกรรมไทยปริทรรศน์	●	○	●	●	●	●	○	○	○	○	●	○	○	●	●	○	○	●	○	○
มศว 121 ภาษาอังกฤษเพื่อประสิทธิภาพการสื่อสาร 1	●	○	●	●	○	●	○	○	○	○	●	○	○	●	●	○	○	●	○	○
มศว 122 ภาษาอังกฤษเพื่อประสิทธิภาพการสื่อสาร 2	●	○	●	●	○	●	○	○	○	○	●	○	○	●	●	○	○	●	○	○
มศว 123 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารนานาชาติ 1	●	○	●	●	○	●	○	○	○	○	●	○	○	●	●	○	○	●	○	○
มศว 124 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารนานาชาติ 2	●	○	●	●	○	●	○	○	○	○	●	○	○	●	●	○	○	●	○	○
มศว 141 ทักษะการรู้สารสนเทศ	●	○	●	●	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	●	●	●
มศว 142 วิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต และสิ่งแวดล้อม	●	●	●	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○	○	●	●	○
มศว 143 พลังงานทางเลือก	●	●	●	●	○	●	○	○	●	●	●	○	●	○	●	○	○	○	●	○
มศว 144 คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	●	○	●	●	○	●	○	○	○	○	●	●	●	○	●	○	●	○	●	○
มศว 145 สุขภาวะและวิถีชีวิตเชิงสร้างสรรค์	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	○	○	○	●	○
มศว 151 การศึกษาทั่วไปเพื่อพัฒนามนุษย์	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	○	○	●	○
มศว 251 มนุษย์กับสังคม	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	○	○	●	○



รายวิชาศึกษาทั่วไป	ด้านคุณธรรม จริยธรรม					ด้านความรู้					ด้านทักษะทาง ปัญญา			ด้านทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และ ความรับผิดชอบ			ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
มสว 252 สุนทรียศาสตร์เพื่อชีวิต	•	0	•	•	•	•	0	0	0	0	•	•	•	0	•	0	0	0	•	0
มสว 341 วิทยาศาสตร์ฟิสิกส์ กฎของธรรมชาติ พลังงาน และจิต	•	0	•	•	0	•	•	•	•	•	•	•	•	0	•	0	0	0	•	0
มสว 351 การพัฒนาบุคลิกภาพ	•	0	•	•	•	•	0	0	0	0	•	•	•	•	•	0	0	0	•	0
มสว 352 ปรัชญาและกระบวนการคิด	•	0	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0	•	•	0	0	•	0
มสว 353 มนุษย์กับการใช้เหตุผลและจริยธรรม	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0	•	•	0	0	•	0
มสว 354 มนุษย์กับสันติภาพ	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0	•	•	0	0	•	0
มสว 355 พุทธธรรม	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0	•	•	0	0	•	0
มสว 356 วรรณกรรมและพลังทางปัญญา	•	0	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0	•	0	0	0	•	0
มสว 357 ศิลปะและความคิดสร้างสรรค์	•	0	•	•	•	•	0	0	0	0	•	•	•	0	•	0	0	0	•	0
มสว 358 คนตรีและจิตวิญญาณมนุษย์	•	0	•	•	•	•	0	0	0	0	•	•	•	0	•	0	0	0	•	0
มสว 361 ประวัติศาสตร์และพลังขับเคลื่อนสังคม	•	0	•	•	•	•	0	0	0	0	•	•	•	0	•	0	0	0	•	0
มสว 362 มนุษย์กับอารยธรรม	•	0	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0	•	0	0	0	•	0
มสว 363 มนุษย์กับการเมือง	•	•	•	•	0	•	•	•	•	•	•	•	•	0	•	•	0	0	•	0
มสว 364 เศรษฐกิจในกระแสโลกาภิวัตน์	•	•	•	•	0	•	•	•	•	•	•	•	•	0	•	0	0	0	•	0
มสว 365 หลักการจัดการสมัยใหม่	•	•	•	•	0	•	•	•	•	•	•	•	•	0	•	•	0	0	•	0

รายวิชาศึกษาทั่วไป	ด้านคุณธรรม จริยธรรม					ด้านความรู้					ด้านทักษะทาง ปัญญา			ด้านทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และ ความรับผิดชอบ			ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
มสว 366 จิตวิทยาสังคม	•	0	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0	•	•	0	0	•	0
มสว 367 กฎหมายทั่วไป	•	0	•	•	0	•	0	•	0	0	•	•	•	0	•	•	0	0	•	0
มสว 371 ความคิดสร้างสรรค์กับนวัตกรรมและเทคโนโลยี	•	0	•	•	•	•	0	•	•	•	•	•	•	0	•	0	0	•	•	0
มสว 372 ภูมิปัญญาท้องถิ่น	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0	•	•	0	0	•	0
มสว 373 ภูมิลักษณะชุมชน	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0	•	•	0	0	•	0
มสว 374 สัมมาชีพชุมชน	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0	•	•	0	0	•	0
มสว 375 ธรรมเนียมปฏิบัติในการบริหารจัดการชุมชน	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0	•	•	0	0	•	0

## หมวดวิชาเฉพาะ

### 1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

คุณลักษณะพิเศษของนิสิต	กลยุทธ์การสอนและกิจกรรมของนิสิต
1. มีความรู้ความสามารถในการสังเคราะห์ประเด็นปัญหาทางฟิสิกส์หรือศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้โดยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 2. เป็นผู้ใฝ่รู้ สามารถพัฒนาตนเองได้อย่างยั่งยืนทั้งในด้านวิชาการและวิชาชีพ 3. สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพสังคมและสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง อีกทั้งยังทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดีทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตาม 4. มีจริยธรรม และความรับผิดชอบสูงในบริบททางวิชาการในวิชาชีพและชุมชน	1. จัดให้การเรียนการสอนทุกรายวิชามีการสอดแทรกคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนิสิตสาขาวิชาฟิสิกส์ โดยเชื่อมโยงกับการเรียนการสอน 2. จัดกิจกรรมเสริมทั้งในและนอกชั้นเรียนอย่างต่อเนื่อง ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เพื่อให้นิสิตมีโอกาสฝึกฝนและพัฒนาตนเองอันพร้อมไปด้วยศาสตร์และศิลป์ 3. เปิดโอกาสให้นิสิตเป็นผู้คิด และดำเนินการเรียนรู้โดยผู้สอนเป็นผู้แนะนำ เพื่อส่งเสริมให้นิสิตพัฒนาทักษะทางวิชาการ วิชาชีพ และทักษะทางสังคม

### 2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

มุ่งพัฒนานิสิตในด้านต่าง ๆ ดังนี้

#### 2.1 การพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม

##### 2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

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

##### 2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) สอดแทรกเนื้อหาในมิติทางคุณธรรม จริยธรรม และปลูกฝังความมีระเบียบวินัย และความซื่อสัตย์ในชั้นเรียน
- (2) จัดกิจกรรม / ส่งเสริมให้เข้าร่วม โครงการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม

##### 2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) ประเมินจากพฤติกรรมในชั้นเรียน ให้เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

- (2) สังเกตและประเมินพฤติกรรมที่มีปฏิสัมพันธ์ และมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน
- (3) ประเมินจากผลงานที่นิสิตได้รับมอบหมายในแต่ละรายวิชา

## 2.2 การพัฒนาความรู้

### 2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) มีความรู้พื้นฐานทางฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ
- (2) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์และ/หรือคณิตศาสตร์
- (3) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่ โดยเฉพาะด้านฟิสิกส์และฟิสิกส์ประยุกต์
- (4) มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

### 2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนในหลายรูปแบบ เช่น การบรรยาย การฝึกปฏิบัติ การสัมมนา และการศึกษานอกสถานที่
- (2) ดำเนินการเรียนการสอนหลากหลายรูปแบบ เช่น การเรียนรู้จากกรณีปัญหา การเรียนรู้เป็นรายบุคคล โดยการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

### 2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติงานของนิสิตในด้านต่าง ๆ คือ

- (1) การทดสอบย่อย
- (2) การสอบกลางภาคการศึกษาและปลายภาคการศึกษา
- (3) การจัดทำรายงาน/แผนงาน/โครงการ
- (4) การนำเสนอผลงานในหลากหลายรูปแบบ
- (5) โครงการ การฝึกปฏิบัติ และการฝึกงาน

## 2.3 การพัฒนาด้านทักษะทางปัญญา

### 2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) สามารถวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผล ตามหลักการวิชาการทางวิทยาศาสตร์
- (2) นำความรู้ทางฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- (3) มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์ และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและสร้างสรรค์ โดยใช้ความรู้ทางภาคทฤษฎีและประสบการณ์ทางภาคปฏิบัติ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกี่ยวข้อง

### 2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา



จัดกระบวนการเรียนรู้ให้เน้นศึกษาและแสวงหาความรู้ เช่น การฝึกทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการสืบค้น และการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ทั้งที่เป็นรายบุคคลและรายกลุ่ม เช่น

- (1) การนำเสนอและอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียน
- (2) การทำกรณีศึกษา
- (3) การทดลองในห้องปฏิบัติการ
- (4) การจัดทำโครงการ
- (5) การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

### 2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

(1) สังเกตและประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน โดยประเมินผลจากงานที่ได้รับมอบหมาย

- (2) ประเมินผลจากการสอบทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ

## 2.4 การพัฒนาด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### 2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี
- (2) มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร
- (3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมขององค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนา  
งานได้

### 2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ

(1) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน ที่เน้นการทำงานเป็นกลุ่มและงานที่ต้องมีปฏิสัมพันธ์  
ระหว่างบุคคล

- (2) จัดให้มีการเรียนรู้ภาคปฏิบัติทั้งในและนอกชั้นเรียนเพื่อเสริมสร้างประสบการณ์จริง

### 2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ

(1) ประเมินจากพฤติกรรมที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ ในการ  
ทำกิจกรรมกลุ่ม

(2) ประเมินจากการมีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน และการยอมรับเหตุผลของผู้ที่มีความ  
ความคิดเห็นแตกต่าง

- (3) ประเมินผลจากงานและความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

## 2.5 การพัฒนาด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

### 2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี

#### สารสนเทศ

- (1) สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ ประมวลผล การแก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
- (2) มีทักษะในการสื่อสารภาษาไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม
- (3) มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่น เพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น
- (4) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์

### 2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มีรายวิชาที่ฝึกทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- (2) การมอบหมายงานให้สืบค้น จัดการ ประมวลผลและแปลความหมายข้อมูลทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม
- (3) นำเสนอและการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบวาจา หรือการเขียนรายงาน

### 2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติงานของนิสิตจากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (2) ประเมินจากการนำเสนอผลงาน และการเขียนรายงาน จากการใช้รูปแบบการนำเสนอที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม

## 3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา

### (Curriculum Mapping)

- ความรับผิดชอบหลัก
- ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา		ด้านคุณธรรมและจริยธรรม					ด้านความรู้				ด้านทักษะทางปัญญา			ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ความรับผิดชอบ			ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)	
คณ 115	แคลคูลัส 1	○	●	○	●	○	●	○	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○
คณ 116	แคลคูลัส 2	○	●	○	●	○	●	○	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○
คณ 100	เคมีทั่วไป 1	●	●	○	●	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○
คณ 190	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	●	●	○	●	●	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	●	●	○	○	○
ชว 101	ชีววิทยา 1	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	●	○	○	○
ชว 191	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○
ฟส 103	ฟิสิกส์ 1	○	●	○	○	○	●	●	●	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○
ฟส 183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	●	●	○	○	●	●	●	●	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○
ฟส 104	ฟิสิกส์ 2	○	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●
ฟส 184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	●	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○
ฟส 171	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 1	○	●	○	○	○	●	●	●	○	●	●	○	○	○	○	●	○	●	○	○
ฟส 211	กลศาสตร์ 1	●	●	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○
ฟส 212	คลื่นและการสั่น	●	●	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○
ฟส 221	ฟิสิกส์อุณหภาพและฟิสิกส์สถิติ	●	●	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○
ฟส 251	ฟิสิกส์แผนใหม่ 1	●	●	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○
ฟส 272	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 2	●	○	○	○	○	●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○

รายวิชา		ด้านคุณธรรมและจริยธรรม					ด้านความรู้				ด้านทักษะทางปัญญา			ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ความรับผิดชอบ			ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)	
ฟส 273	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในฟิสิกส์	●	○	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○	○	●
ฟส 274	สถิติสำหรับฟิสิกส์	●	○	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○	○	●
ฟส 312	กลศาสตร์ 2	●	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○
ฟส 331	ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 1	●	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○
ฟส 332	ฟิสิกส์พอลิเมอร์	●	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ฟส 341	แม่เหล็กไฟฟ้า 1	○	○	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○
ฟส 342	แม่เหล็กไฟฟ้า 2	●	●	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○
ฟส 343	อิเล็กทรอนิกส์ 1	●	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●
ฟส 352	กลศาสตร์ควอนตัม 1	○	●	○	○	○	●	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	●	○
ฟส 353	กลศาสตร์ควอนตัม 2	○	○	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○
ฟส 354	ฟิสิกส์แผนใหม่ 2	●	●	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○
ฟส 375	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 3	●	○	○	○	○	●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○
ฟส 376	การใช้คอมพิวเตอร์ในฟิสิกส์	●	○	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○	○	●
ฟส 377	การเขียนโปรแกรมภาษาซี++ ในฟิสิกส์	○	●	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ฟส 385	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 3	●	●	●	○	○	●	●	○	○	●	○	●	●	○	○	○	●	○	○	○
ฟส 386	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 4	●	○	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○	○	●

รายวิชา		ด้านคุณธรรมและจริยธรรม					ด้านความรู้				ด้านทักษะทางปัญญา			ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ความรับผิดชอบ			ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)	
ฟส 413	สวนศาสตร์และการประยุกต์	0	●	0	0	0	●	0	0	0	●	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ฟส 414	วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ	●	0	0	0	0	●	●	●	0	●	●	0	●	0	0	0	0	0	0	●
ฟส 415	ดาราศาสตร์	●	0	0	0	0	●	●	●	0	●	●	0	●	0	0	0	0	0	0	●
ฟส 416	กิจกรรมและการทดลองทางดาราศาสตร์	●	0	0	0	0	●	●	●	0	●	●	0	●	0	0	0	0	0	0	●
ฟส 418	พลศาสตร์อวกาศ	0	●	0	0	0	●	0	0	0	●	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ฟส 419	กลศาสตร์ของไหล	●	●	●	●	●	●	●	●	0	●	●	●	0	●	0	●	0	0	0	0
ฟส 422	ซินเนอเจทิกส์	●	●	0	0	0	●	0	0	0	0	0	0	0	0	0	●	●	0	0	
ฟส 423	ฟิสิกส์เชิงสถิติ	0	●	0	0	0	●	●	●	0	●	●	0	0	0	0	●	0	●	0	
ฟส 432	ฟิสิกส์พลาสมาเบื้องต้น	●	●	0	●	0	●	●	●	0	●	0	0	●	0	0	●	●	0	0	
ฟส 433	ฟิสิกส์วัสดุ	●	●	0	0	0	●	●	0	0	●	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ฟส 434	การกักความร้อนเบื้องต้น	●	●	0	0	0	●	●	●	0	●	0	0	0	0	0	0	0	0	0	●
ฟส 435	ฟิสิกส์นิวเคลียร์	●	●	0	0	0	●	●	0	0	●	0	0	0	0	0	●	0	0	0	
ฟส 436	ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 2	●	●	0	0	0	●	●	●	0	●	0	0	0	0	0	0	0	0	0	●
ฟส 437	ฟิสิกส์ดารรั้งสี่เอกซ์	0	●	0	0	0	●	●	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ฟส 438	วัสดุนาโน	●	●	0	●	0	●	●	0	●	●	0	●	●	0	0	●	0	0	0	●
ฟส 444	อิเล็กทรอนิกส์ 2	0	●	0	0	0	●	●	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ฟส 445	อิเล็กทรอนิกส์ดิจิทัล	0	●	0	0	0	●	●	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



รายวิชา		ด้านคุณธรรมและจริยธรรม					ด้านความรู้				ด้านทักษะทางปัญญา			ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ความรับผิดชอบ			ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
ฟส 446	ไมโครโปรเซสเซอร์เบื้องต้น	0	•	0	0	0	•	•	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ฟส 447	ปรากฏการณ์แม่เหล็กเบื้องต้น	0	0	•	0	0	0	•	0	0	•	0	0	0	0	0	0	0	0	•
ฟส 448	ทัศนศาสตร์และการประยุกต์	0	•	0	0	0	•	•	•	0	•	0	0	0	0	0	0	0	0	•
ฟส 455	สภาพโน้มถ่วงเบื้องต้นและทฤษฎีสัมพัทธภาพทั่วไป	0	0	0	0	0	•	•	•	0	•	•	0	0	0	0	•	•	•	•
ฟส 457	กลศาสตร์ควอนตัมเชิงสัมพัทธภาพเบื้องต้น	0	0	0	0	0	•	•	0	0	•	0	0	0	0	0	0	0	0	•
ฟส 458	ทฤษฎีควอนตัมยุคเก่า	•	•	0	0	0	•	•	0	0	•	0	0	•	0	0	•	•	•	•
ฟส 459	ฟิสิกส์ของอนุภาคมูลฐาน	0	0	0	0	0	•	•	0	0	•	0	0	0	0	0	0	0	0	•
ฟส 461	ชีวฟิสิกส์	•	•	0	0	0	•	•	•	0	•	0	0	0	0	0	0	0	0	•
ฟส 462	ฟิสิกส์และเทคโนโลยีสุญญากาศ	0	•	0	0	0	•	•	•	0	•	0	0	0	0	0	0	0	0	•
ฟส 464	พลังงานทดแทน	0	0	0	0	•	0	0	0	•	0	•	0	0	•	0	0	0	0	•
ฟส 465	การตรวจสอบและควบคุมมลพิษ	0	0	0	0	•	0	0	0	•	0	•	0	0	•	0	0	0	0	•
ฟส 467	ธรณีฟิสิกส์เบื้องต้น	•	0	0	0	0	•	•	•	•	•	0	0	•	0	0	0	0	0	•
ฟส 468	อคูนิคมวิทยาเบื้องต้น	•	0	0	0	0	•	•	•	•	•	0	0	•	0	0	0	0	0	•
ฟส 469	ฟิสิกส์บรรยากาศเบื้องต้น	•	•	0	0	0	0	•	•	0	•	0	0	•	0	0	•	•	0	0
ฟส 478	การคำนวณเชิงตัวเลขและ อรรถประโยชน์สำหรับฟิสิกส์	•	•	•	•	•	•	•	•	0	•	•	•	0	•	0	•	0	0	0

รายวิชา		ด้านคุณธรรมและจริยธรรม					ด้านความรู้				ด้านทักษะทางปัญญา			ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ความรับผิดชอบ			ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
ฟส 479	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 4	0	0	0	0	0	●	●	●	0	●	●	0	0	0	0	●	0	0	0
ฟส 487	ปฏิบัติการฟิสิกส์และเทคโนโลยี สุญญากาศ	●	●	0	0	0	●	●	0	0	●	0	0	●	0	0	0	0	0	0
ฟส 491	โครงงานฟิสิกส์	●	●	●	●	●	●	●	●	0	●	●	●	0	●	0	●	0	0	0
ฟส 492	สัมมนาฟิสิกส์	●	●	●	●	●	●	●	●	0	●	●	●	0	●	0	●	0	0	0
ฟส 494	หัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์ 1	0	●	0	0	0	●	0	0	0	●	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ฟส 495	หัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์ 2	0	●	0	0	0	●	0	0	0	●	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ฟส 496	ฝึกงาน	●	●	●	●	●	●	●	●	0	●	●	●	0	●	0	●	0	0	0
วทศ 301	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	●	0	0	●	0	0	0	0	0	0	0	0	●	0	0	0	0	●	0
วทศ 302	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 2	●	0	0	●	0	0	0	●	0	0	0	●	●	0	0	0	0	●	●

## หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ว่าด้วยการศึกษาาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2548 ซึ่งการประเมินผลการศึกษาใช้ระบบค่าระดับชั้น ดังนี้

ระดับชั้น	ความหมาย	ค่าระดับชั้น
A	ดีเยี่ยม (Excellent)	4.0
B+	ดีมาก (Very Good)	3.5
B	ดี (Good)	3.0
C+	ดีพอใช้ (Fairly Good)	2.5
C	พอใช้ (Fair)	2.0
D+	อ่อน (Poor)	1.5
D	อ่อนมาก (Very Poor)	1.0
E	ตก (Fail)	0.0

ในกรณีที่รายวิชาในหลักสูตร ไม่มีการประเมินผลเป็นค่าระดับชั้น ให้ประเมินผลใช้สัญลักษณ์ ดังนี้

สัญลักษณ์	ความหมาย
S	ผลการเรียน/การปฏิบัติ/ฝึกงาน/เป็นที่พอใจ
U	ผลการเรียน/การปฏิบัติ/ฝึกงาน/ไม่เป็นที่พอใจ
AU	การเรียนเป็นพิเศษโดยไม่นับหน่วยกิต (Audit)
I	การประเมินผลยังไม่สมบูรณ์ (Incomplete)
W	การงดเรียน โดยได้รับอนุมัติ (Withdrawn)
IP	ยังไม่ประเมินผลการเรียนในภาคการศึกษานั้น (In progress)

### 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

มีการประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตรเพื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ของนิสิต ซึ่งเป็นตามเกณฑ์การประเมินของ มคอ. 3 ของรายวิชาที่ทำการสอนในแต่ละภาคการศึกษา

2.1 กำหนดระบบการวัดและประเมินในระดับรายวิชา และทบทวนระบบด้วยคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

2.2 อาจารย์ที่รับผิดชอบรายวิชาเดียวกัน กำหนดระบบและมาตรฐานการประเมินผลร่วมกัน และให้สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานหลักสูตร ทำการทวนสอบโดยการประชุมตัดสินผลการเรียนร่วมกัน

### 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

3.1 เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ว่าด้วยการศึกษาาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2548

3.2 เข้าร่วมกิจกรรมตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

## หมวดที่ 6 การพัฒนาอาจารย์

### 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

จัดให้มีการปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่เพื่อได้รับทราบถึงนโยบาย ปรัชญา ปณิธานของสถาบัน หลักสูตร และวัตถุประสงค์ของการจัดการศึกษา ระเบียบปฏิบัติ แนวทางการพัฒนาศักยภาพทางด้านวิชาการ รวมทั้งการเข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการ

### 2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

#### 2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดผลและการประเมินผล

ส่งเสริมให้อาจารย์เพิ่มพูนทักษะที่เกี่ยวกับกลยุทธ์การสอน และการวัดการประเมินผลการเรียนรู้

#### 2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

(1) จัดให้มีระบบการพัฒนาอาจารย์อย่างต่อเนื่อง โดยมีแผนงานการพัฒนาอาจารย์ที่ชัดเจน มีการติดตามและประเมินผล รวมทั้งการนำผลไปใช้ในการปรับปรุงพัฒนาต่อไป

(2) จัดให้มีกลไกส่งเสริม สนับสนุน และจูงใจ ให้อาจารย์สามารถสร้างผลงานวิชาการในสาขา วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และ/หรืองานสร้างสรรค์อื่นที่มีคุณภาพสามารถเผยแพร่ได้ทั้งในระดับชาติและนานาชาติ

## หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

### 1. การบริหารหลักสูตร

(1) มีคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ประกอบด้วย อาจารย์ประจำหลักสูตรและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร เป็นผู้บริหารหลักสูตรให้ได้มาตรฐาน ภายใต้การกำกับดูแลของคณะกรรมการประจำคณะวิทยาศาสตร์

(2) คณาจารย์ของภาควิชาเป็นกลไกสำคัญในการผลิตบัณฑิต และดูแลรับผิดชอบการจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่กำหนด

(3) มีการประเมินผลความพึงพอใจของนิสิตต่ออาจารย์ผู้สอนในแต่ละรายวิชาทุกภาคการศึกษา

### 2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน

#### 2.1 การบริหารงบประมาณ

คณะวิทยาศาสตร์จัดสรรงบประมาณแผ่นดินและงบประมาณเงินรายได้เพื่อจัดซื้อตำรา สื่อการเรียนการสอน โสตทัศนอุปกรณ์ และวัสดุครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์อย่างเพียงพอเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนในชั้นเรียนและสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเองของนิสิต

#### 2.2 ทรัพยากรการเรียนรู้ที่มีอยู่เดิม

ใช้ทรัพยากรการเรียนการสอนในสำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้แก่

1. ตำรา หนังสือ สื่อและวารสาร มีรายละเอียดดังนี้

เนื้อหา	ตำราและหนังสือ ภาษาอังกฤษ (เล่ม)	ตำราและหนังสือ ภาษาไทย (เล่ม)	สื่อ	รวม
คณิตศาสตร์	8,579	11,193	597	20,369
เคมี	5,345	6,568	88	12,001
ชีววิทยา	10,961	15,834	172	26,967
ฟิสิกส์	6,390	8,118	332	14,840
สถิติศาสตร์	2,845	5,109	83	8,037
วิทยาการคอมพิวเตอร์	4,591	9,387	108	14,086

เนื้อหา	ตำราและหนังสือ ภาษาอังกฤษ (เล่ม)	ตำราและหนังสือ ภาษาไทย (เล่ม)	สื่อ	รวม
จุลชีววิทยา	9,296	13,633	176	23,105
คหกรรมศาสตร์	3,513	10,899	221	14,633
วัสดุศาสตร์ (อัญมณี และเครื่องประดับ)	6,491	10,571	964	18,026
รวม	58,011	91,312	2,741	152,064

2. ฐานข้อมูล/สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย ThaiLIS จำนวน 11 ฐาน EBSCO จำนวน 5 ฐาน e-book จำนวน 2 ฐาน e-thesis จำนวน 2 ฐาน SciVerse Scopus จำนวน 1 ฐาน และ e-journal จำนวน 6 สาขาวิชา

### 2.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

2.3.1 ให้อาจารย์ผู้สอนและผู้เรียนสามารถเสนอรายชื่อหนังสือ สื่อ และตำรา ไปยังแหล่งค้นคว้า ทั้งในและนอกมหาวิทยาลัย

2.3.2 จัดสรรงบประมาณและสนับสนุนการผลิตเอกสาร ตำรา และสื่อการเรียนการสอน

2.3.3 จัดระบบการใช้ทรัพยากรการเรียนการสอน

### 2.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

2.4.1 ประเมินความเพียงพอจากผู้สอน ผู้เรียน และบุคลากรที่เกี่ยวข้อง

2.4.2 จัดระบบติดตามการใช้ทรัพยากร เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการประเมิน

## 3. การบริหารคณาจารย์

### 3.1 การรับอาจารย์ใหม่

การคัดเลือกอาจารย์ใหม่ให้เป็นไปตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยกำหนดให้อาจารย์ใหม่ต้องมีคุณวุฒิที่สอดคล้องกับสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

### 3.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และผู้สอนร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนการสอน ประเมินผล และให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือ หาแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้บัณฑิตเป็นไปตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์



### 3.3 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

แต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ โดยพิจารณาคุณวุฒิ ประสบการณ์ ความรู้ความสามาร ที่สอดคล้องกับรายวิชา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

## 4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

### 4.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

ให้มีบุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ เพื่อทำหน้าที่ประสานการดำเนินงานของหลักสูตร โดยมีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี

### 4.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

จัดให้มีการอบรม สัมมนา ศึกษาดูงาน เพื่อเพิ่มทักษะความรู้และประสบการณ์การปฏิบัติงาน ในด้านต่าง ๆ อย่างน้อยคนละ 1 ครั้งต่อปี

## 5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนิสิต

### 5.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่นๆ แก่นิสิต

5.1.1 มีระบบอาจารย์ที่ศึกษาด้านวิชาการ เพื่อทำหน้าที่ให้คำแนะนำและคำปรึกษาในการลงทะเบียน การเรียน การร่วมกิจกรรม การปรับตัวและการพัฒนาทักษะชีวิต

5.1.2 มีอาจารย์ที่ปรึกษาประจำโครงการในการทำกิจกรรมของนิสิต

### 5.2 การอุทธรณ์ของนิสิต

มีการจัดระบบที่เปิดโอกาสให้นิสิตอุทธรณ์เรื่องต่างๆ โดยเฉพาะเรื่องเกี่ยวกับวิชาการ มีการกำหนดเป็นกฎระเบียบและกระบวนการในการพิจารณาคำอุทธรณ์เหล่านั้น โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.2.1 นิสิตสามารถยื่นคำร้องเพื่อขออุทธรณ์ในกรณีที่มีข้อสงสัยเกี่ยวกับการสอบ ผลคะแนน และวิธีการประเมินผล

5.2.2 จัดช่องทางรับคำร้องเพื่อการขออุทธรณ์ของนิสิต

5.2.3 จัดตั้งคณะกรรมการในการพิจารณาการอุทธรณ์ของนิสิต

## 6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และหรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

6.1 มีการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตทุกปีเพื่อนำข้อมูลไปปรับปรุงหลักสูตร

6.2 มีการสำรวจการได้งานทำของบัณฑิตทุกปี

6.3 มีการสำรวจเพื่อประเมินความต้องการของตลาดงาน สังคม

## 7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่	ปีที่	ปีที่	ปีที่	ปีที่
	1	2	3	4	5
(1) อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน คิดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	×	×	×	×	×
(2) มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ. 2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	×	×	×	×	×
(3) มีรายละเอียดของรายวิชาและรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนามตามแบบ มคอ. 3 และ มคอ. 4 อย่างน้อยต่อการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	×	×	×	×	×
(4) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ. 6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	×	×	×	×	×
(5) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ. 7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	×	×	×	×	×
(6) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามแผนมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ. 3 และ มคอ. 4 อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	×	×	×	×	×
(7) มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ. 7 ปีที่แล้ว		×	×	×	×
(8) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	×	×	×	×	×
(9) อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	×	×	×	×	×
(10) จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	×	×	×	×	×
(11) ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/ บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5				×	×
(12) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5					×

## หมวดที่ 8 การประเมิน และปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

### 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

#### 1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

- 1.1.1 ประเมินคุณภาพการเรียนการสอนรายวิชา โดยนิสิตที่ลงทะเบียนเรียน
- 1.1.2 ประเมินประสิทธิภาพการสอนจากผลการเรียนของนิสิต
- 1.1.3 ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนของนิสิต ทั้งในและนอกชั้นเรียน
- 1.1.4 ประเมินจากผลงานของนิสิตที่ได้รับมอบหมายในแต่ละรายวิชา
- 1.1.5 ประเมินวิธีการจัดการเรียนรู้ โดยคณาจารย์ผู้สอนในระดับรายวิชาและสาขาวิชา

#### 1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

- 1.2.1 ประเมินอาจารย์ผู้สอนในแต่ละรายวิชาโดยนิสิต ตามแบบประเมินคุณภาพการเรียนการสอน
- 1.2.2 รายงานผลการประเมินทักษะอาจารย์ให้แก่อาจารย์ผู้สอนและผู้รับผิดชอบหลักสูตรเพื่อใช้ในการปรับปรุงกลยุทธ์การสอนของอาจารย์ต่อไป
- 1.2.3 คณะรวบรวมผลการประเมินทักษะของอาจารย์ในการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนา/ปรับปรุงทักษะกลยุทธ์การสอน

### 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

- 2.1 กำหนดให้มีคณะกรรมการประเมินหลักสูตร ซึ่งประกอบไปด้วยคณะกรรมการภายในและภายนอกสถาบัน
- 2.2 ประเมินหลักสูตรในแต่ละปีการศึกษา ซึ่งประกอบไปด้วย การประเมินการจัดการเรียนการสอน การประเมินผลสัมฤทธิ์ของนิสิต การประเมินผลผลิต (Output) และประเมินผลที่ได้ (Outcome)
- 2.3 ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต
- 2.4 จัดทำการวิจัยเชิงประเมินหลักสูตร เพื่อนำผลไปใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตร

### 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

คณะกรรมการประกันคุณภาพภายใน ดำเนินการประเมินผลการดำเนินงานตามตัวบ่งชี้ (Key Performance Indicators) ในหมวดที่ 7 ข้อ 7

### 4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

- 4.1 จัดทำรายงานการประเมินหลักสูตร เพื่อเสนอต่อคณะกรรมการในระดับต่าง ๆ คณาจารย์และผู้เกี่ยวข้อง
- 4.2 จัดประชุม สัมมนา การวางแผนปรับปรุงหลักสูตร และกลยุทธ์การสอน โดยใช้ผลการประเมินเป็นฐานในการปรับปรุง
- 4.3 เชิญผู้มีส่วนได้เสีย (Stakeholders) มีส่วนร่วมในการให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงหลักสูตร และกลยุทธ์การสอน

ภาคผนวก ก

ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรและรายละเอียดการปรับปรุง

1. ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตร

โครงสร้าง หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2552			เกณฑ์ทบทวน พ.ศ.2552	โครงสร้าง หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2554		
รายละเอียด	หน่วยกิต		หน่วยกิต	รายละเอียด	หน่วยกิต	
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า 30		30	1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า 30	
2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า 96		84	2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า 93	
2.1 วิชาแกน	25			2.1 วิชาแกน	25	
2.1.1 วิชาวิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์พื้นฐาน	16			2.1.1 วิชาแกน วิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์พื้นฐาน	18	
2.1.2 วิชาพัฒนาทักษะการ เรียนรู้	9			2.1.2 วิชาแกนเฉพาะ	7	
2.2 วิชาเฉพาะด้าน	ไม่น้อยกว่า 71			2.2 วิชาเฉพาะด้าน	ไม่น้อยกว่า 68	
2.2.1 วิชาเฉพาะสาขา	21			2.2.1 วิชาพัฒนาทักษะ การเรียนรู้	6	
2.2.2 วิชาเอกบังคับ	35			2.2.2 วิชาเฉพาะด้านบังคับ	47	
2.2.3 วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า 15			2.2.3 วิชาเฉพาะด้านเลือก	ไม่น้อยกว่า 15	
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 6		6	3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 6	
รวม	ไม่น้อยกว่า 132		120	รวม	ไม่น้อยกว่า 129	

## 2. รายละเอียดการปรับปรุง

หลักสูตรเดิมพ.ศ. 2552	หลักสูตรปรับปรุงพ.ศ. 2554	หมายเหตุ
วิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน	วิชาแกนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน	-เปลี่ยนชื่อ
วิชาพัฒนาทักษะการเรียนรู้	วิชาพัฒนาทักษะการเรียนรู้	-เปลี่ยนจากวิชาแกน เป็นวิชาเฉพาะด้าน
วิชาเฉพาะสาขาและวิชาเอกบังคับ	วิชาเฉพาะด้านบังคับ	-รวมวิชา และเปลี่ยนชื่อ
วิชาเอกเลือก	วิชาเฉพาะด้านเลือก	-เปลี่ยนชื่อ
คณ 111 คณิตศาสตร์ 1 4(4-0-8) ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ การอินทิเกรตฟังก์ชันหนึ่งตัวแปร และการประยุกต์	ไม่มี	-ตัดออก
คณ 112 คณิตศาสตร์ 2 4(4-0-8) บูรพวิชา: คณ 111 หรือได้รับความเห็นชอบจากภาควิชาคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรมของจำนวนจริง เรขาคณิตวิเคราะห์ 3 มิติ ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย การอินทิเกรตฟังก์ชันหลายตัวแปรและการประยุกต์	ไม่มี	-ตัดออก
ไม่มี	คณ 115 แคลคูลัส 1 3(3-0-6) อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและการประยุกต์ ปริพันธ์และการประยุกต์	-ทดแทนรายวิชา คณ111 เป็นวิชาแกนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน
ไม่มี	คณ 116 แคลคูลัส 2 3(3-0-6) บูรพวิชา: คณ 115 หรือได้รับความเห็นชอบจากภาควิชาคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรมของจำนวนจริง อนุกรมกำลัง อนุกรมอนันต์ ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย	-ทดแทนรายวิชา คณ112 เป็นวิชาแกนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน

หลักสูตรเดิมพ.ศ. 2552	หลักสูตรปรับปรุงพ.ศ. 2554	หมายเหตุ
<p>คม 100 เคมีทั่วไป 3(3-0-6)  ศึกษาหลักทั่วไปของวิชาเคมี ปริมาณสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอม แก๊ส ของแข็ง ของเหลวและ สารละลาย สมดุลเคมี กรดและเบส เคมีอินทรีย์เบื้องต้น (หมู่ฟังก์ชัน การเรียกชื่อ ไฮบริไดเซชัน และการเกิดปฏิกิริยา)  สารประกอบชีวโมเลกุลและเคมีสิ่งแวดล้อม</p>	<p>คม 100 เคมีทั่วไป 1 3(3-0-6)  ปริมาณสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอม แก๊ส ของแข็ง ของเหลว สารละลาย สมดุลเคมี กรด-เบส เคมีอินทรีย์ สารชีวโมเลกุล เคมีนิวเคลียร์ และเคมีสิ่งแวดล้อม</p>	-แก้ไขชื่อ และคำอธิบายรายวิชา
<p>คม 190 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1(0-2-1)  การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา คม 100</p>	<p>คม 190 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 1(0-2-1)  การใช้อุปกรณ์พื้นฐานทางเคมี ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และการทดลองที่สอดคล้องกับหัวข้อในรายวิชา คม 100</p>	-แก้ไขชื่อ และคำอธิบายรายวิชา
<p>สด 243 วิธีการทางสถิติ 4(4-1-7)  ความน่าจะเป็น การรวบรวมข้อมูล การชักตัวอย่าง การประมาณค่า การทดสอบสมมุติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์เชิงเดียว วิชาี้เน้นถึงการประยุกต์ของวิธีการทางสถิติกับข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ</p>	ไม่มี	-ตัดออก
<p>วทศ 301 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 2(2-0-4)  ฝึกทักษะการใช้ภาษาอังกฤษด้านการฟังและการพูดในเนื้อหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ และ/หรือ คณิตศาสตร์</p>	<p>วทศ 301 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 3(3-0-6)  ฝึกทักษะการใช้ภาษาอังกฤษด้านการฟังและการพูดในเนื้อหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ/หรือสาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง</p>	-แก้ไขคำอธิบายรายวิชา -แก้ไขหน่วยกิตจาก 2 เป็น 3 หน่วยกิต -เปลี่ยนจากวิชาแกนเป็นวิชาเฉพาะด้าน
<p>วทศ 302 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 2(2-0-4)  ฝึกทักษะการใช้ภาษาอังกฤษด้านการอ่านและการเขียนในเนื้อหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ และ/หรือคณิตศาสตร์เฉพาะสาขา</p>	<p>วทศ 302 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 3(3-0-6)  ฝึกทักษะการใช้ภาษาอังกฤษด้านการอ่านและการเขียนในเนื้อหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ/หรือสาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง</p>	-แก้ไขคำอธิบายรายวิชา -แก้ไขหน่วยกิตจาก 2 เป็น 3 หน่วยกิต -เปลี่ยนจากวิชาแกนเป็นวิชาเฉพาะด้าน



หลักสูตรเดิมพ.ศ. 2552	หลักสูตรปรับปรุงพ.ศ. 2554	หมายเหตุ
ฟส 103 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6) เวกเตอร์ กฎการเคลื่อนที่ พลังงานและ โมเมนตัม การเคลื่อนที่แบบหมุน กฎโน้มถ่วง และสภาพยืดหยุ่น กลศาสตร์ของ ของไหล กลศาสตร์ของคลื่น คลื่นเสียงและ อุณหพลศาสตร์	ฟส 103 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6) เวกเตอร์ กฎการเคลื่อนที่ พลังงานและ โมเมนตัม การเคลื่อนที่แบบหมุน กฎโน้มถ่วง กลศาสตร์ของไหล การสั่น สภาพ ยืดหยุ่น กลศาสตร์ของคลื่น คลื่นเสียงและ อุณหพลศาสตร์	-แก้ไขคำอธิบายรายวิชา -เป็นวิชาแกนวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์พื้นฐาน
ฟส 104 ฟิสิกส์ 2 3(3-0-6) สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้าและ ไดโพลีทริก ไฟฟ้ากระแสตรง สนามแม่เหล็ก การเหนี่ยวนำ ไฟฟ้ากระแสสลับและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทัศนศาสตร์ การแทรกสอด เลี้ยวเบนและ โพลาไรเซชัน สัมพัทธภาพ กลศาสตร์ควอนตัม ฟิสิกส์ของอะตอม ฟิสิกส์ของแข็งและโมเลกุล ฟิสิกส์นิวเคลียร์ ฟิสิกส์อนุภาค	ฟส 104 ฟิสิกส์ 2 3(3-0-6) แรงคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้าและไดโพลีทริก ไฟฟ้ากระแสตรง สนามแม่เหล็ก การเหนี่ยวนำ ไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสง สมบัติเชิงแสง ทัศนูปกรณ์ สัมพัทธภาพ กลศาสตร์ควอนตัม ฟิสิกส์ของอะตอม ฟิสิกส์นิวเคลียร์ ฟิสิกส์อนุภาคมูลฐาน	-แก้ไขคำอธิบายรายวิชา -เปลี่ยนจากวิชาเฉพาะสาขา เป็นวิชาแกนเฉพาะ
ฟส 184 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1(0-3-0) ปฏิบัติการในเรื่องที่สอดคล้องกับวิชา ฟส 104 การวิเคราะห์ห้ข้อมูล การประมาณค่า ความไม่แน่นอนในการวัด เลขนัยสำคัญ การรายงานผลการทดลอง	ฟส 184 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1(0-3-0) ปฏิบัติการในเรื่องที่สอดคล้องกับวิชา ฟส 104 การวิเคราะห์ห้ข้อมูล การประมาณค่า ความไม่แน่นอนในการวัด เลขนัยสำคัญ การรายงานผลการทดลอง	-เปลี่ยนจากวิชาเฉพาะสาขา เป็นวิชาแกนเฉพาะ
ฟส 211 กลศาสตร์ 4(4-0-8) บูรพวิชา : ฟส 103 และ ฟส 271 หรือโดยความ เห็นชอบของภาควิชา กลศาสตร์แบบนิวตัน การสั่น การเคลื่อนที่ใน กรอบอ้างอิง ไม่เฉื่อย การเคลื่อนที่ของระบบ อนุภาค แรงศูนย์กลาง กลศาสตร์เบื้องต้นแบบ ลากรอง และแฮมิลตัน	ฟส 211 กลศาสตร์ 1 3(3-0-6) บูรพวิชา : ฟส 104 หรือโดยความเห็นชอบของ ภาควิชา หลักการเบื้องต้นของกลศาสตร์ของนิวตัน การ เคลื่อนที่ของอนุภาคในหนึ่งมิติ การเคลื่อนที่ของอนุภาคในสองและสามมิติ การ เคลื่อนที่ของระบบอนุภาค วัตถุแข็งเกร็ง ระบบ พิกัด ระบบพิกัดเฉื่อย แรงศูนย์กลาง	-แก้ไขคำอธิบายรายวิชา บูรพวิชา -แก้ไขชื่อรายวิชา -เปลี่ยนหน่วยกิต จาก 4 เป็น 3 หน่วยกิต -เป็นวิชาเฉพาะด้านบังคับ

หลักสูตรเดิมพ.ศ. 2552	หลักสูตรปรับปรุงพ.ศ. 2554	หมายเหตุ
<p>ฟส 212 คลื่น 3(3-0-6)</p> <p>บูรพวิชา : ฟส103 และ ฟส 271 หรือโดยความเห็นชอบของภาควิชา</p> <p>คลื่นกล สมการคลื่น คลื่นเสียง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โพลาริเซชัน การแทรกสอด การเลี้ยวเบน และการกระจายของคลื่น</p>	<p>ฟส 212 คลื่นและการสั่น 3(3-0-6)</p> <p>บูรพวิชา : ฟส 103 และ ฟส 171 หรือโดยความเห็นชอบของภาควิชา</p> <p>สมการคลื่นเคลื่อนที่ คลื่นกล คลื่นเสียง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สมการคลื่นในหลายมิติการวิเคราะห์แบบฟูรีเยร์ โพลาริเซชัน การแทรกสอด การเลี้ยวเบน การกระเจิงของคลื่น และการสั่นแบบต่างๆ</p>	<p>-แก้ไขชื่อรายวิชา คำอธิบายและบูรพวิชา</p> <p>-เป็นวิชาเฉพาะด้านบังคับ</p>
<p>ฟส 221 อุณหและสถิติฟิสิกส์ 3(3-0-6)</p> <p>บูรพวิชา : ฟส 103 หรือโดยความเห็นชอบของภาควิชา</p> <p>กฎต่างๆของอุณหพลศาสตร์ ระบบทางอุณหพลศาสตร์อย่างง่าย เอนโทรปี การเปลี่ยนเฟสสถิติแบบแมกซ์เวล-โบล์มาน เฟอร์มิ-ดิเรกและโบส-ไอสไตน์</p>	<p>ฟส 221 ฟิสิกส์อุณหภาพและฟิสิกส์สถิติ 3(3-0-6)</p> <p>บูรพวิชา : ฟส 103 หรือโดยความเห็นชอบของภาควิชา</p> <p>กฎต่างๆของอุณหพลศาสตร์ ระบบทางอุณหพลศาสตร์อย่างง่าย เอนโทรปี การเปลี่ยนเฟสสถิติแบบแมกซ์เวล-โบล์มาน เฟอร์มิ-ดิเรกและโบส-ไอสไตน์</p>	<p>-แก้ไขชื่อรายวิชา</p>
<p>ฟส 271 คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)</p> <p>บูรพวิชา : คณ 112 หรือโดยความเห็นชอบของภาควิชา</p> <p>สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นเอกพันธ์ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัว สมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นไม่เอกพันธ์ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัว ผลการแปลงลาปลาซ สมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร ฟังก์ชันออร์โทโกนัลและฟังก์ชันพิเศษ ปัญหาค่าเจาะจง สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย</p>	<p>ฟส 171 คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)</p> <p>บูรพวิชา : คณ 115 หรือโดยความเห็นชอบของภาควิชา</p> <p>พีชคณิตของเวกเตอร์ สนามสเกลาร์และสนามเวกเตอร์ อินทิกรัลเชิงเส้น เชิงผิว และเชิงปริมาตร เกรเดียนท์ ไดเวอร์เจนซ์ เคิร์ล ทฤษฎีของเกาส์ สโตค และกรีน เมทริกซ์ เทนเซอร์ ปัญหาค่าเจาะจง การวิเคราะห์เชิงซ้อน อนุกรมฟูรีเยร์และการแปลงอินทิกรัล</p>	<p>-แก้ไขคำอธิบายรายวิชา รหัสวิชา บูรพวิชา</p> <p>-เป็นวิชาเฉพาะด้านบังคับ</p>

หลักสูตรเดิมพ.ศ. 2552	หลักสูตรปรับปรุงพ.ศ. 2554	หมายเหตุ
<p>ฟส 272 คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 2 3(3-0-6)</p> <p>บูรพวิชา : คณ 112 หรือโดยความเห็นชอบของภาควิชา</p> <p>พีชคณิตของเวกเตอร์ สนามสเกลาร์และสนามเวกเตอร์ อินทิกรัลเชิงเส้น เชิงผิว และเชิงปริมาตร เกรเดียนท์ ไดเวอร์เจนซ์ เคิร์ล ทฤษฎีของเกาส์ สโตค และกรีน เทนเซอร์ ฟังก์ชันเดลตา การวิเคราะห์เชิงซ้อน อนุกรมฟูรีเยร์และการแปลงอินทิกรัล</p>	<p>ฟส 272 คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 2 3(3-0-6)</p> <p>บูรพวิชา : ฟส 171 หรือโดยความเห็นชอบของภาควิชา</p> <p>สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นเอกพันธ์ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัว สมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นไม่เอกพันธ์ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัว การแปลงลาปลาซ สมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร ผลเฉลยอนุกรมกำลังของสมการเชิงอนุพันธ์ ฟังก์ชันพิเศษ ฟังก์ชันเดลตา สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย</p>	<p>-แก้ไขคำอธิบายรายวิชา บูรพวิชา -เป็นวิชาเฉพาะด้านบังคับ</p>
<p>ฟส 273 คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 3 3(3-0-6)</p> <p>บูรพวิชา : ฟส 271 และฟส 272 หรือโดยความเห็นชอบของภาควิชา</p> <p>ปริภูมิเวกเตอร์เชิงเส้น ความเป็นอิสระเชิงเส้น ฐานหลักและมิติ ปริภูมิผลคูณภายใน กระบวนการทำให้เป็นออร์โทโกนัลของแกรม-ชมิต ตัวดำเนินการเชิงเส้น ทวิภาคของปริภูมิเวกเตอร์ สัญกรณ์ดีแรก</p> <p>ตัวแทนเมทริกซ์ของตัวดำเนินการเชิงเส้น ตัวดำเนินการเฮอมีทเทียน และยูนิทารี การแปลงยูนิทารี การดำเนินการทางเมทริกซ์ ค่าเจาะจงและเวกเตอร์เจาะจงของตัวดำเนินการ ปริภูมิฮิลเบิร์ต และสัจพจน์พื้นฐานของกลศาสตร์ควอนตัม</p>	<p>ฟส 375 คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 3 3(3-0-6)</p> <p>บูรพวิชา : ฟส 272 หรือโดยความเห็นชอบของภาควิชา</p> <p>ปริภูมิเวกเตอร์เชิงเส้น ความเป็นอิสระเชิงเส้น ฐานหลักและมิติ ปริภูมิผลคูณภายใน กระบวนการทำให้เป็นออร์โทโกนัลของแกรม-ชมิต ตัวดำเนินการเชิงเส้น ทวิภาคของปริภูมิเวกเตอร์ สัญกรณ์ดีแรก</p> <p>ตัวแทนเมทริกซ์ของตัวดำเนินการเชิงเส้น ตัวดำเนินการเฮอมีทเทียน และยูนิทารี การแปลงยูนิทารี การดำเนินการทางเมทริกซ์ ค่าเจาะจงและเวกเตอร์เจาะจงของตัวดำเนินการ ปริภูมิฮิลเบิร์ต และสัจพจน์พื้นฐานของกลศาสตร์ควอนตัม</p>	<p>-แก้ไขบูรพวิชา -เป็นวิชาเฉพาะด้านเลือก</p>

หลักสูตรเดิมพ.ศ. 2552	หลักสูตรปรับปรุงพ.ศ. 2554	หมายเหตุ
<p>ฟส 331 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 1 3(3-0-6)</p> <p>บูรพวิชา : ฟส 351 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา</p> <p>โครงสร้างผลึก แลตทิซส่วนกลับ การสั่นของผลึก สมบัติเชิงความร้อน ทฤษฎีอิเล็กทรอนิกส์ แถบพลังงาน สารกึ่งตัวนำ ปรากฏการณ์เชิงแสงของของแข็ง</p>	<p>ฟส 331 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 1 3(3-0-6)</p> <p>บูรพวิชา : ฟส 354 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา</p> <p>โครงสร้างผลึก แลตทิซส่วนกลับ การสั่นของผลึก สมบัติเชิงความร้อน ทฤษฎีอิเล็กทรอนิกส์ แถบพลังงาน สารกึ่งตัวนำ สมบัติเชิงแสงของของแข็ง</p>	<p>-แก้ไขบูรพวิชา</p> <p>-เปลี่ยนจากวิชาเอกบังคับเป็นวิชาเฉพาะด้านเลือก</p>
<p>ฟส 341 แม่เหล็กไฟฟ้า 1 3(3-0-6)</p> <p>บูรพวิชา : ฟส104 และ ฟส 271 หรือโดยความเห็นชอบของภาควิชา</p> <p>สนามไฟฟ้าสถิต ปัญหาค่าขอบเขต ไดอิเล็กตริก สนามแม่เหล็กสถิต สารแม่เหล็ก สมการแมกซ์เวลล์</p>	<p>ฟส 341 แม่เหล็กไฟฟ้า 1 3(3-0-6)</p> <p>บูรพวิชา : ฟส104 และ ฟส 272 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา</p> <p>สนามไฟฟ้าสถิต ปัญหาค่าขอบเขต ไดอิเล็กตริก สนามแม่เหล็กสถิต สารแม่เหล็ก สมการแมกซ์เวลล์</p>	<p>-แก้ไขบูรพวิชา</p> <p>-เป็นวิชาเฉพาะด้านบังคับ</p>
<p>ฟส 351 ฟิสิกส์แผนใหม่ 3(3-0-6)</p> <p>บูรพวิชา : ฟส 104 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา</p> <p>ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ ฟิสิกส์ของอะตอม ฟิสิกส์สถานะของแข็ง ฟิสิกส์นิวเคลียร์และอนุภาคมูลฐาน</p>	ไม่มี	ตัดออก
<p>ฟส 352 กลศาสตร์ควอนตัม 1 3(3-0-6)</p> <p>บูรพวิชา : ฟส 271 หรือโดยความเห็นชอบของภาควิชา</p> <p>ทวิภาวะของคลื่นและอนุภาค กลุ่มคลื่น หลักความไม่แน่นอน สมการชเรอดิงเงอร์ แฮมิลโทเนียน ตัวแทนปริภูมิและโมเมนตัม สัจพจน์ของกลศาสตร์ควอนตัม</p> <p>ตัวดำเนินการวิวัฒนาการ ตัวดำเนินการยูนิทารี ภาพเสนอโดยชเรอดิงเงอร์และไฮเซนเบิร์ก บ่อและกำแพงศักย์</p> <p>ตัวแกว่งกวัดฮาร์มอนิก โมเมนตัมเชิงมุม สปิน เชิงมุม สปิน อะตอมไฮโดรเจน</p>	<p>ฟส 352 กลศาสตร์ควอนตัม 1 3(3-0-6)</p> <p>บูรพวิชา : ฟส 272 และ ฟส 251 หรือโดยความเห็นชอบของภาควิชา</p> <p>แนวคิดเบื้องต้นของกลศาสตร์ควอนตัม ฟังก์ชันคลื่น ความหมายของฟังก์ชันคลื่น สมการชเรอดิงเงอร์ แฮมิลโทเนียน ตัวแทนปริภูมิและโมเมนตัม สัจพจน์ของกลศาสตร์ควอนตัม ตัวดำเนินการวิวัฒนาการ ตัวดำเนินการยูนิทารี ภาพเสนอโดยชเรอดิงเงอร์และไฮเซนเบิร์ก บ่อและกำแพงศักย์</p> <p>ตัวแกว่งกวัดฮาร์มอนิก โมเมนตัมเชิงมุม สปิน อะตอมไฮโดรเจน</p>	<p>-แก้ไขคำอธิบายรายวิชาบูรพวิชา</p> <p>-เป็นวิชาเฉพาะด้านบังคับ</p>

หลักสูตรเดิมพ.ศ. 2552	หลักสูตรปรับปรุงพ.ศ. 2554	หมายเหตุ
<p>ฟส 353 กลศาสตร์ควอนตัม 2 3(3-0-6)</p> <p>บูรพวิชา : ฟส 352 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา</p> <p>สัญกรณ์ดิแรก การรบกวนแบบไม่ขึ้นและขึ้นกับเวลา โครงสร้างอย่างละเอียดและปรากฏการณ์ซีแมน วิธีการประมาณ การกระเจิงอนุภาคสปินครึ่ง อนุภาคเหมือน อะตอมคล้ายฮีเลียม</p>	<p>ฟส 353 กลศาสตร์ควอนตัม 2 3(3-0-6)</p> <p>บูรพวิชา : ฟส 352 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา</p> <p>สัญลักษณ์ของดิแรก การแทนแบบมาตรฐาน ทฤษฎีการกระเจิง การเคลื่อนเฟส วิธีประมาณแบบบอร์น กฎการคงที่และหลักการเลือก อนุภาคเหมือน แรงในแนวศูนย์กลาง อนุภาคในสถานะไม่เสถียร สูตรของไบรท์-วิกเนอร์</p>	<p>-แก้ไขคำอธิบายรายวิชาบูรพวิชา</p> <p>-เปลี่ยนจากวิชาเอกบังคับเป็นวิชาเฉพาะด้านเลือก</p>
<p>ฟส 374 การใช้คอมพิวเตอร์ในฟิสิกส์ 3(2-2-5)</p> <p>การใช้คอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ การจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลทางฟิสิกส์จากปฏิบัติการ โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อการศึกษาและแก้ปัญหาทางฟิสิกส์</p>	<p>ฟส 376 การใช้คอมพิวเตอร์ในฟิสิกส์ 3(2-2-5)</p> <p>การใช้คอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหาฟิสิกส์ การจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลฟิสิกส์จากปฏิบัติการ โดยการเขียน และ/หรือการประยุกต์ใช้ โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อการศึกษาและแก้ปัญหาทางฟิสิกส์</p>	<p>-แก้ไขคำอธิบายรายวิชารหัสวิชา</p> <p>-เป็นวิชาเฉพาะด้านเลือก</p>
<p>ฟส 375 การเขียน โปรแกรมภาษาซี++ ในฟิสิกส์ 3(2-2-5)</p> <p>บูรพวิชา : คพ 101 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา</p> <p>องค์ประกอบและ โครงสร้างภาษาซี++ แนวคิดเกี่ยวกับการ โปรแกรมแบบ โครงสร้างและการ โปรแกรมเชิงวัตถุ หลักการเขียน โปรแกรม เน้น การแก้ปัญหาและการออกแบบ โปรแกรม เพื่อแก้ปัญหาทางฟิสิกส์</p>	<p>ฟส 377 การเขียน โปรแกรมภาษาซี++ ในฟิสิกส์ 3(2-2-5)</p> <p>บูรพวิชา : ฟส 273 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา</p> <p>องค์ประกอบและ โครงสร้างภาษาซี++ แนวคิดเกี่ยวกับการ โปรแกรมแบบ โครงสร้างและการ โปรแกรมเชิงวัตถุ หลักการเขียน โปรแกรม เน้น การแก้ปัญหาและการออกแบบ โปรแกรม เพื่อแก้ปัญหาทางฟิสิกส์</p>	<p>-แก้ไขรหัสวิชา</p> <p>-เปลี่ยนจากวิชาเฉพาะสาขา เป็นวิชาเฉพาะด้านเลือก</p>

หลักสูตรเดิมพ.ศ. 2552	หลักสูตรปรับปรุงพ.ศ. 2554	หมายเหตุ
<p>ฟส 385 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 3 2(0-4-2)</p> <p>บูรพวิชา : ฟส 106 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา</p> <p>การทดลองในเรื่องที่เกี่ยวกับกลศาสตร์ คลื่น อุณหฟิสิกส์ แม่เหล็กไฟฟ้า ฟิสิกส์นิวเคลียร์และฟิสิกส์สถานะของแข็ง</p>	<p>ฟส 385 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 3 2(0-4-2)</p> <p>บูรพวิชา : ฟส 211 ฟส 212 ฟส 221 และ ฟส 251 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา</p> <p>การทดลองในเรื่องที่เกี่ยวกับกลศาสตร์ คลื่น อุณหฟิสิกส์ แม่เหล็กไฟฟ้า ฟิสิกส์นิวเคลียร์และฟิสิกส์สถานะของแข็ง</p>	<p>-แก้ไขบูรพวิชา</p> <p>-เป็นวิชาเฉพาะด้านบังคับ</p>
<p>ฟส 386 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 4 3(0-6-3)</p> <p>บูรพวิชา : ฟส 106 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา</p> <p>ระเบียบวิธีการทดลอง บทบาทของการทดลอง ทฤษฎีและการคณนา การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูล การประมาณค่า ความไม่แน่นอนในการวัด เลขนัยสำคัญ การรายงานผลการทดลองในเรื่องที่เกี่ยวกับกลศาสตร์ คลื่น อุณหฟิสิกส์ แม่เหล็กไฟฟ้า ฟิสิกส์นิวเคลียร์ และ ฟิสิกส์สถานะของแข็ง โดยให้มีการวิเคราะห์ข้อมูล การประมาณค่าความไม่แน่นอนในการวัด</p>	<p>ฟส 386 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 4 3(0-6-3)</p> <p>บูรพวิชา : ฟส 385 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา</p> <p>ระเบียบวิธีการทดลอง บทบาทของการทดลอง ทฤษฎีและการคณนา การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูล การประมาณค่า ความไม่แน่นอนในการวัด เลขนัยสำคัญ การรายงานผลการทดลอง การทดลองในเรื่องที่เกี่ยวกับกลศาสตร์ คลื่น อุณหฟิสิกส์ แม่เหล็กไฟฟ้า ฟิสิกส์นิวเคลียร์ และ ฟิสิกส์สถานะของแข็ง โดยให้มีการวิเคราะห์ข้อมูล การประมาณค่าความไม่แน่นอนในการวัด</p>	<p>-แก้ไขบูรพวิชา</p> <p>-เป็นวิชาเฉพาะด้านบังคับ</p>
<p>ฟส 410 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ 3(3-0-6)</p> <p>บูรพวิชา : ฟส 104 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา</p> <p>โครงสร้างของโลก บรรยากาศของโลก ภัยพิบัติทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นบนโลก</p> <p>ปรากฏการณ์เกี่ยวเนื่องระหว่างดวงอาทิตย์และระบบสุริยะ ดวงดาวในท้องฟ้า เทคโนโลยีอวกาศ สังเกตการณ์ทางดาราศาสตร์เบื้องต้น</p>	<p>ฟส 414 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ 3(3-0-6)</p> <p>บูรพวิชา : ฟส 104 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา</p> <p>โครงสร้างของโลก บรรยากาศของโลก ภัยพิบัติทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นบนโลก</p> <p>ปรากฏการณ์เกี่ยวเนื่องระหว่างดวงอาทิตย์และระบบสุริยะกับโลกดวงดาวในท้องฟ้า เทคโนโลยีอวกาศ สังเกตการณ์ทางดาราศาสตร์เบื้องต้น</p>	<p>-แก้ไขคำอธิบายรายวิชาและรหัสวิชา</p> <p>-เป็นวิชาเฉพาะด้านเลือก</p>

หลักสูตรเดิมพ.ศ. 2552	หลักสูตรปรับปรุงพ.ศ. 2554	หมายเหตุ
<p>ฟส 414 เอกภพวิทยาเบื้องต้น 3(3-0-6)            บुरพวิชา : ฟส 103 หรือ โดยความเห็นชอบของ            ภาควิชา            โครงสร้างมหภาคของเอกภพ แบบจำลองของ            ฟริดส์มานส์ เอกภพยุคเริ่มแรก ทฤษฎีการ            วิวัฒนาการของเอกภพ ผลการสังเกตทางเอกภพ            วิทยาและทฤษฎี</p>	ไม่มี	-ตัดออก
<p>ฟส 417 ดาราศาสตร์ฟิสิกส์ของเนบิวลา            และแอ็กทิฟกาแล็กติกนิวคลีไอ 3(3-0-6)            บुरพวิชา : ฟส 103 หรือ โดยความเห็นชอบของ            ภาควิชา            เนบิวลาแก๊ส เนบิวลาแบบฟุ้ง เนบิวลา            ดาวเคราะห์ ซากเหลือนวดาราและ            มหานวดารา แอ็กทิฟกาแล็กติกนิวคลีไอ            สมดุลโฟโตไอออนในเซชัน            สมดุลความร้อน ตัวกลางระหว่างดาวฤกษ์            บริเวณเอชวัน บริเวณเอชทู</p>	ไม่มี	-ตัดออก
<p>ฟส 419 กลศาสตร์ของไหล 3(3-0-6)            บुरพวิชา : ฟส 271 หรือ โดยความเห็นชอบของ            ภาควิชา            ธรรมชาติและสมบัติของของไหล            แรงอุทกสถิต การวัดความดัน แรงสถิตบน            พื้นผิวที่จมในของไหล ความต่อเนื่องและการ            อนุรักษ์มวล สมการเบอร์นูลลีและ            การประยุกต์ สมการโมเมนตัมและ            การประยุกต์ การไหลแบบแลมินาร์            การไหลปั่นป่วน ชั้นขอบเขต</p>	<p>ฟส 419 กลศาสตร์ของไหล 3(3-0-6)            บुरพวิชา : ฟส 221 หรือ โดยความเห็นชอบของ            ภาควิชา            ธรรมชาติและสมบัติของของไหล อุทกสถิต            การวัดความดัน แรงสถิตบนพื้นผิวที่จมในของ            ไหล สมการความต่อเนื่องและสมการการ            อนุรักษ์มวล สมการแบร์นูลลีและ            การประยุกต์ สมการโมเมนตัมและ            การประยุกต์ การไหลแบบเป็นชั้น            การไหลปั่นป่วน ชั้นขอบเขต</p>	<p>-แก้ไขคำอธิบายรายวิชา และ            บुरพวิชา            -เป็นวิชาเฉพาะด้านเลือก</p>

หลักสูตรเดิมพ.ศ. 2552	หลักสูตรปรับปรุงพ.ศ. 2554	หมายเหตุ
<p>ฟส 422 ชินเนอเจทิกส์ 3(3-0-6)            บुरพวิชา : ฟส 271 หรือ โดยความเห็นชอบของ            ภาควิชา            ทฤษฎีแลนเดา ทฤษฎีไบเฟอร์เคชัน การ            เปลี่ยนแปลงเฟส สมการฟอกเกอร์-พลังค์ การ            วิเคราะห์ ระบายเฟสจากสมการหนึ่งมิติและ            สองมิติ ทฤษฎีการพุ่ง            สมการสโตแคสติก ระบบเคออส</p>	<p>ฟส 422 ชินเนอเจทิกส์ 3(3-0-6)            บुरพวิชา : ฟส 272 หรือ โดยความเห็นชอบของ            ภาควิชา            ทฤษฎีแลนเดา ทฤษฎีไบเฟอร์เคชัน การ            เปลี่ยนแปลงเฟส สมการฟอกเกอร์-พลังค์ การ            วิเคราะห์ ระบายเฟสจากสมการหนึ่งมิติและ            สองมิติ ทฤษฎีการพุ่ง            สมการสโตแคสติก ระบบเคออส</p>	<p>-แก้ไขบูรพวิชา            -เป็นวิชาเฉพาะด้านเลือก</p>
<p>ฟส 432 ฟิสิกส์พลาสมาเบื้องต้น 3(3-0-6)            บुरพวิชา : ฟส 211 หรือ โดยความเห็นชอบของ            ภาควิชา            คุณสมบัติพื้นฐานของพลาสมา สมการโบลต์            สมานและเวลาชอฟ ฟังก์ชันการกระจายความ            เสถียรและไม่เสถียร ความไม่เสถียรในคลื่น 2            กระแส แมกนีโตไฮโดรไดนามิกส์</p>	<p>ฟส 432 ฟิสิกส์พลาสมาเบื้องต้น 3(3-0-6)            บुरพวิชา : ฟส 251 หรือ โดยความเห็นชอบของ            ภาควิชา            คุณสมบัติพื้นฐานของพลาสมา สมการโบลต์ซ            มานน์และเวลาชอฟ ฟังก์ชันการกระจายความ            เสถียรและไม่เสถียร ความไม่เสถียรในคลื่น 2            กระแส แมกนีโตไฮโดรไดนามิกส์</p>	<p>-แก้ไขบูรพวิชา            -เป็นวิชาเฉพาะด้านเลือก</p>
<p>ฟส 435 ฟิสิกส์นิวเคลียร์ 3(3-0-6)            บुरพวิชา : ฟส 351 หรือ โดยความเห็นชอบของ            ภาควิชา            แบบจำลองนิวเคลียส การสลายตัวให้อนุภาค            แอลฟา บีตา และแกมมา อันตรกิริยาของรังสีกับ            สสาร การวัดรังสี เครื่องเร่งอนุภาค ฟิสิกส์            นิวตรอน พลังงานนิวเคลียร์</p>	<p>ฟส 435 ฟิสิกส์นิวเคลียร์ 3(3-0-6)            บुरพวิชา : ฟส 354 หรือ โดยความเห็นชอบของ            ภาควิชา            แบบจำลองนิวเคลียส การสลายตัวให้อนุภาค            แอลฟา บีตา และแกมมา อันตรกิริยาระหว่าง            รังสีกับสสาร การวัดรังสี เครื่องเร่งอนุภาค            ฟิสิกส์นิวตรอน พลังงานนิวเคลียร์</p>	<p>-แก้ไขคำเชื่อม และ            บुरพวิชา            -เป็นวิชาเฉพาะด้านเลือก</p>
<p>ฟส 437 ฟิสิกส์รังสีเอกซ์ 3(3-0-6)            บुरพวิชา : ฟส 104 หรือ โดยความเห็นชอบของ            ภาควิชา            โครงสร้างของผลึก ฟิสิกส์ของรังสีเอกซ์            การเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ และหลักการหา            โครงสร้างของผลึกโดยใช้รังสีเอกซ์</p>	<p>ฟส 437 ฟิสิกส์รังสีเอกซ์ 3(3-0-6)            บुरพวิชา : ฟส 354 หรือ โดยความเห็นชอบของ            ภาควิชา            โครงสร้างของผลึก ฟิสิกส์ของรังสีเอกซ์            การเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ และหลักการหา            โครงสร้างของผลึกโดยใช้รังสีเอกซ์</p>	<p>-แก้ไขบูรพวิชา            -เป็นวิชาเฉพาะด้านเลือก</p>



หลักสูตรเดิมพ.ศ. 2552	หลักสูตรปรับปรุงพ.ศ. 2554	หมายเหตุ
<p>ฟส 445 อิเล็กทรอนิกส์ดิจิทัล 3(2-2-5)            บुरพวิชา : ฟส 343 หรือ โดยความเห็นชอบของ            ภาควิชา            ระบบจำนวน รหัสต่างๆ ลอจิกเกต วงจรลอจิก            และการออกแบบ วงจรมัลติไวเบรเตอร์ และ            การประยุกต์ การเชื่อมต่อระหว่างระบบ            อนุโลมกับระบบดิจิทัล</p>	<p>ฟส 445 อิเล็กทรอนิกส์ดิจิทัล 3(2-2-5)            บुरพวิชา : ฟส 343 หรือ โดยความเห็นชอบของ            ภาควิชา            ระบบจำนวน รหัสต่างๆ ลอจิกเกต วงจรลอจิก            และการออกแบบ วงจรมัลติไวเบรเตอร์ และ            การประยุกต์ การเชื่อมต่อระหว่างระบบ            อนุโลมกับระบบดิจิทัล</p>	-แก้ไขชื่อเฉพาะในรายวิชา
<p>ฟส 447 ปรากฏการณ์แม่เหล็กเบื้องต้น 3(3-0-6)            ประเภทของแม่เหล็ก สมบัติทางแม่เหล็กของ            สสาร ทฤษฎีการแลกเปลี่ยนในเฟอร์โรแมก            เนติสม์ พาราแมกเนติสม์ ไดอามักเนติสม์            เฟอร์โรแมกเนติสม์ แอนตี้เฟอร์โรแมกเนติสม์            และเฟอร์รีแมกเนติสม์ อันตรกิริยาแลกเปลี่ยน            ในโลหะ แม่เหล็กถาวรและแม่เหล็กชั่วคราว</p>	<p>ฟส 447 ปรากฏการณ์แม่เหล็กเบื้องต้น 3(3-0-6)            บुरพวิชา : ฟส 342 หรือ โดยความเห็นชอบของ            ภาควิชา            ประเภทของแม่เหล็ก สมบัติเชิงแม่เหล็กของ            สสาร ทฤษฎีการแลกเปลี่ยนในเฟอร์โรแมก-            เนติสม์ พาราแมกเนติสม์ ไดอามักเนติสม์            เฟอร์โรแมกเนติสม์ แอนตี้เฟอร์โรแมกเนติก            และเฟอร์รีแมกเนติสม์ อันตรกิริยาแลกเปลี่ยนใน            โลหะ แม่เหล็กถาวรและแม่เหล็กชั่วคราว</p>	-เพิ่มบुरพวิชา -แก้ไขศัพท์เฉพาะใน คำอธิบายรายวิชา -เป็นวิชาเฉพาะด้านเลือก
<p>ฟส 448 ทัศนศาสตร์และการประยุกต์ (3-0-6)            บुरพวิชา : ฟส 212 หรือ โดยความเห็นชอบของ            ภาควิชา            ทฤษฎีความคลาด การแทรกสอดและอินเตอร์ฟี            รอมิตอร์ การเลี้ยวเบนแบบเฟราน์โฮเฟอร์            และเฟรเนล ปรากฏการณ์ทัศนศาสตร์เชิง            ไฟฟ้า ปรากฏการณ์ฟาราเดย์ ปรากฏการณ์ทัศน            ศาสตร์เชิงเสียง สมการเฟรเนล ทฤษฎีของ            ฟิล์มหลายชั้น วิธีการทางเมทริกซ์ในทัศน            ศาสตร์ ทัศนศาสตร์ฟูรีเยร์ เลเซอร์            เส้นใยนำแสง การประยุกต์</p>	<p>ฟส 448 ทัศนศาสตร์และการประยุกต์ (3-0-6)            บुरพวิชา : ฟส 212 ฟส 342 และ ฟส 272 หรือ            โดยความเห็นชอบของภาควิชา            ทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิตและเชิงกายภาพ            ทัศนอุปกรณ์ ทฤษฎีเบื้องต้นของความอาพันธ์            การเลี้ยวเบนแบบเฟราน์โฮเฟอร์และเฟรเนล            โพลาริเซชัน วิธีการทางเมทริกซ์ในทัศน            ศาสตร์ ทฤษฎีความคลาด ทัศนศาสตร์ฟูรีเยร์            สมการเฟรเนลสำหรับฟิล์มบาง สมบัติเชิงแสง            ของวัสดุ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเลเซอร์และ            การประยุกต์ใช้งาน</p>	-แก้ไขคำอธิบายรายวิชา -เป็นวิชาเฉพาะด้านเลือก

หลักสูตรเดิมพ.ศ. 2552	หลักสูตรปรับปรุงพ.ศ. 2554	หมายเหตุ
<p>ฟส 454 ฟิสิกส์ของอนุภาคมูลฐาน 3(3-0-6)            บुरพวิชา : ฟส 351 หรือ โดยความเห็นชอบของ            ภาควิชา            การจำแนกอนุภาค อันตรกิริยาแบบแรง            แบบแม่เหล็กไฟฟ้า และแบบอ่อน เครื่องเร่ง            อนุภาคและตัวตรวจหาอนุภาค เวกเตอร์สี่มิติ            สมมาตร กลุ่มและกฎการอนุรักษ์ของอนุภาค            ทฤษฎีการกระเจิง</p>	<p>ฟส 459 ฟิสิกส์ของอนุภาคมูลฐาน 3(3-0-6)            บुरพวิชา : ฟส 354 หรือ โดยความเห็นชอบของ            ภาควิชา            การจำแนกอนุภาค อันตรกิริยาแบบแรงแบบ            อ่อน และแบบแม่เหล็กไฟฟ้า เครื่องเร่งอนุภาค            และตัวตรวจหาอนุภาค เวกเตอร์สี่มิติ สมมาตร            กลุ่มและกฎการอนุรักษ์ของอนุภาค ทฤษฎีการ            กระเจิง</p>	<p>-แก้ไขรหัสวิชา และ            บुरพวิชา            -เป็นวิชาเฉพาะด้านเลือก</p>
<p>ฟส 455 สภาพโน้มถ่วงเบื้องต้นและทฤษฎี            สัมพัทธภาพ 3(3-0-6)            บुरพวิชา : ฟส 351 หรือ โดยความเห็นชอบของ            ภาควิชา            ฟิสิกส์ในปริภูมิเวลาราบ สัมพัทธภาพพิเศษใน            รูปแบบเทนเซอร์ สัมพัทธภาพทั่วไป            การทดสอบทฤษฎีสัมพัทธภาพทั่วไป            ผลเฉลยของสมการไอน์สไตน์ หลุมดำ            พรหมแดนสัมพัทธภาพ</p>	<p>ฟส 455 สภาพโน้มถ่วงเบื้องต้นและทฤษฎี            สัมพัทธภาพทั่วไป 3(3-0-6)            บुरพวิชา : ฟส 251 หรือ โดยความเห็นชอบของ            ภาควิชา            ฟิสิกส์ในปริภูมิเวลาราบ สัมพัทธภาพพิเศษใน            รูปแบบเทนเซอร์ สัมพัทธภาพทั่วไป            การทดสอบทฤษฎีสัมพัทธภาพทั่วไป            ผลเฉลยของสมการไอน์สไตน์ หลุมดำ            พรหมแดนสัมพัทธภาพ</p>	<p>-แก้ไขชื่อวิชา            -แก้ไขบुरพวิชา            -เป็นวิชาเฉพาะด้านเลือก</p>
<p>ฟส 456 สเตปครัมของอะตอมและ โมเลกุล            3(3-0-6)            บुरพวิชา : ฟส 351 หรือ โดยความเห็นชอบของ            ภาควิชา            กระบวนการชนกันของอะตอมและ โมเลกุล การ            กระเจิง สภาวะกระตุ้น การแตกตัวเป็นไอออน            การแลกเปลี่ยน การแตกตัวเป็นไอออน โดยแสง            โครงสร้างสเตปครัมของอะตอมและ โมเลกุล            ความเข้มของสเตปครัม การวัดและการแปลผล            โอกาสของการเปลี่ยนย้าย</p>	<p>ไม่มี</p>	<p>-ตัดออก</p>

หลักสูตรเดิมพ.ศ. 2552	หลักสูตรปรับปรุงพ.ศ. 2554	หมายเหตุ
<p>ฟส 458 ทฤษฎีควอนตัมยุคเก่า 3(3-0-6)            บुरพวิชา : ฟส271 หรือ โดยความเห็นชอบของ            ภาควิชา            ธรรมชาติเชิงเม็คของแสง โครงสร้างและ            สเปกตรัมของอะตอม ทฤษฎีของโบร์ เงื่อนไข            ควอนตัม เงื่อนไขควอนตัมที่ได้รับการปรับปรุง            และดัชนีมาสลอฟ การทำให้เป็นควอนตัมของ            การเคลื่อนที่แบบหมุนและแบบเลื่อนที่ หลักสม            นัยของโบร์ การกำเนิดกลศาสตร์เมทริกซ์            ของไฮเซนแบร์ก</p>	<p>ฟส 458 ทฤษฎีควอนตัมยุคเก่า 3(3-0-6)            บुरพวิชา : ฟส 272 หรือ โดยความเห็นชอบของ            ภาควิชา            ธรรมชาติเชิงเม็คของแสง โครงสร้างและ            สเปกตรัมของอะตอม ทฤษฎีของโบร์ เงื่อนไข            ควอนตัม เงื่อนไขควอนตัมที่ได้รับการปรับปรุง            และดัชนีมาสลอฟ การทำให้เป็นควอนตัมของ            การเคลื่อนที่แบบหมุนและแบบเลื่อนตำแหน่ง            หลักสมนัยของโบร์ การกำเนิดกลศาสตร์            เมทริกซ์ของไฮเซนแบร์ก</p>	<p>-แก้ไขคำอธิบายรายวิชา และ            บुरพวิชา            -เป็นวิชาเฉพาะด้านเลือก</p>
<p>ฟส 462 ฟิสิกส์และเทคโนโลยีสุญญากาศ            3(3-0-6)            บुरพวิชา : ฟส 104 หรือ โดยความเห็นชอบของ            ภาควิชา            ธรรมชาติของสุญญากาศ เครื่องสูบลสุญญากาศ            ระบบสุญญากาศ การวัดอัตราสูบ เครื่องวัด            ความดัน เทคนิคการเคลื่อนสารด้วยระบบ            สุญญากาศ การวัดความหนาของฟิล์มที่เคลือบ            ในสุญญากาศ การตรวจสอบรอยร้าวและวัสดุที่            ใช้ในระบบสุญญากาศ</p>	<p>ฟส 462 ฟิสิกส์และเทคโนโลยีสุญญากาศ            3(3-0-6)            บुरพวิชา : ฟส 104 หรือ โดยความเห็นชอบของ            ภาควิชา            ธรรมชาติและพฤติกรรมของก๊าซ            บั้มสุญญากาศสำหรับความดันสูงและต่ำ            การวัดความดันสุญญากาศ การตรวจสอบรอย            ร้าวและวัสดุที่ใช้ในระบบสุญญากาศ            การประยุกต์ใช้ระบบสุญญากาศในห้อง            ปฏิบัติการและอุตสาหกรรม</p>	<p>-แก้ไขคำอธิบายรายวิชา            -เป็นวิชาเฉพาะด้านเลือก</p>
<p>ฟส 463 ปฏิบัติการฟิสิกส์และเทคโนโลยี            สุญญากาศ 2(0-4-2)            บुरพวิชา : ฟส 462 หรือ โดยความเห็นชอบของ            ภาควิชา            ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับรายวิชาฟส 462</p>	<p>ฟส 487 ปฏิบัติการฟิสิกส์และเทคโนโลยี            สุญญากาศ 2(0-4-2)            บुरพวิชา : ฟส 462 หรือ โดยความเห็นชอบของ            ภาควิชา            ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับรายวิชาฟส462</p>	<p>-แก้ไขรหัสวิชา            -เป็นวิชาเฉพาะด้านเลือก</p>

หลักสูตรเดิมพ.ศ. 2552	หลักสูตรปรับปรุงพ.ศ. 2554	หมายเหตุ
<p>ฟส 464 พลังงานทดแทน 3(3-0-6)</p> <p>ชนิดของพลังงานทดแทน</p> <p>พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำ พลังงานลม</p> <p>หลักการเบื้องต้นของพลังงานทดแทนแต่ละชนิด การนำพลังงานทดแทนมาใช้ในปัจจุบัน</p> <p>นวัตกรรมและการพัฒนาพลังงานทดแทน</p>	<p>ฟส 464 พลังงานทดแทน 3(3-0-6)</p> <p>ประเภทของพลังงานทดแทน พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำตก พลังงานน้ำขึ้น-น้ำลง พลังงานความร้อนใต้พิภพ</p> <p>พลังงานชีวมวล การประยุกต์ใช้พลังงานทดแทน นวัตกรรมและการพัฒนาพลังงานทดแทน</p>	<p>-แก้ไขคำอธิบายรายวิชา</p> <p>-เป็นวิชาเฉพาะด้านเลือก</p>
<p>ฟส 465 การตรวจสอบและควบคุมมลพิษ 3(3-0-6)</p> <p>บูรพวิชา : ฟส 104 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา</p> <p>อิทธิพลของมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม สาเหตุของมลพิษ การป้องกัน การสำรวจ การวัดและการควบคุม โดยมุ่งเน้นการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม</p>	<p>ฟส 465 การตรวจสอบและควบคุม 3(3-0-6)</p> <p>ภาวะมลพิษ อิทธิพลของมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ต้นเหตุของมลพิษ แหล่งมลพิษ การสำรวจ การตรวจวัด การควบคุม การลดและการป้องกันมลพิษ การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม</p>	<p>-แก้ไขคำอธิบายรายวิชา และ</p> <p>ตัดบูรพวิชาออก</p> <p>-เป็นวิชาเฉพาะด้านเลือก</p>
<p>ฟส 466 ระบบควบคุมเบื้องต้น 3(3-0-6)</p> <p>บูรพวิชา : ฟส 104 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา</p> <p>ปริมาณทางฟิสิกส์ที่นำมาใช้ในระบบควบคุม</p> <p>เครื่องวัดและเครื่องควบคุมตัวแปรในกระบวนการ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์</p> <p>เสถียรภาพของระบบ การเลือกและการปรับระบบควบคุมอัตโนมัติเบื้องต้น</p> <p>การออกแบบ</p>	<p>ไม่มี</p>	<p>-ตัดออก</p>

หลักสูตรเดิมพ.ศ. 2552	หลักสูตรปรับปรุงพ.ศ. 2554	หมายเหตุ
<p>ฟส 476 การคำนวณเชิงตัวเลขและ            อรรถประโยชน์สำหรับฟิสิกส์ 3(2-2-5)            บुरพวิชา : คพ 101 หรือ โดยความเห็นชอบของ            ภาควิชา            การคำนวณเพื่อประมาณค่าของฟังก์ชัน            รากของฟังก์ชันและอนุพันธ์ของฟังก์ชัน            ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการแบบไม่เชิงเส้น            การอินทิเกรตเชิงตัวเลข การเขียนสคริป            โปรแกรม โปรแกรมช่วยเหลือทางฟิสิกส์ การ            แก่ระบบสมการเชิงเส้นโดยกรรมวิธีเชิงตัวเลข            การประมาณค่าในช่วงและนอกช่วงโดย            กรรมวิธีเชิงตัวเลข</p>	<p>ฟส 478 การคำนวณเชิงตัวเลขและ            อรรถประโยชน์สำหรับฟิสิกส์ 3(2-2-5)            บुरพวิชา : ฟส 273 หรือ โดยความเห็นชอบของ            ภาควิชา            การคำนวณเพื่อประมาณค่าของฟังก์ชัน และ            รากของสมการอนุพันธ์ของฟังก์ชัน            ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการแบบไม่เชิงเส้น            การอินทิเกรตเชิงตัวเลข การเขียนสคริป            โปรแกรม โปรแกรมช่วยเหลือทางฟิสิกส์ การ            แก่ระบบสมการเชิงเส้น โดยกรรมวิธีเชิงตัวเลข            การประมาณค่าในช่วงและนอกช่วงโดย            กรรมวิธีเชิงตัวเลข</p>	<p>-แก้ไขคำอธิบายรายวิชา            วิชา และบुरพวิชา            -เป็นวิชาเฉพาะด้านเลือก</p>
<p>ฟส 477 คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 4            3(3-0-6)            บुरพวิชา : ฟส 273 หรือ โดยความเห็นชอบของ            ภาควิชา            ฟังก์ชันทั่วไปในทฤษฎีการกระจาย            ปริภูมิฮิลเบิร์ตและตัวดำเนินการใน            ปริภูมิฮิลเบิร์ตโดยใช้สัญกรณ์ดิแรก            ฟังก์ชันกรีนในหนึ่งมิติ ฟังก์ชันกรีนในหลายมิติ            สมการอินทิกรัล แคลคูลัสของการแปร</p>	<p>ฟส 479 คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 4            3(3-0-6)            บुरพวิชา : ฟส 375 หรือ โดยความเห็นชอบของ            ภาควิชา            ฟังก์ชันทั่วไปในทฤษฎีการกระจาย            ปริภูมิฮิลเบิร์ตและตัวดำเนินการใน            ปริภูมิฮิลเบิร์ตโดยใช้สัญกรณ์ดิแรก            ฟังก์ชันกรีนในหนึ่งมิติ ฟังก์ชันกรีนในหลายมิติ            สมการอินทิกรัล แคลคูลัสของการแปร</p>	<p>-แก้ไขรหัสวิชา และ            บुरพวิชา            -เป็นวิชาเฉพาะด้านเลือก</p>
<p>ฟส 496 ฝึกงาน 1(0-100-0)            ฝึกให้นิสิตเรียนรู้การทำงานเพื่อเพิ่มพูน            ประสบการณ์ โดยกำหนดให้มีจำนวนชั่วโมง            ฝึกงานไม่น้อยกว่า 100 ชั่วโมง</p>	<p>ฟส 496 ฝึกงาน 1(0-100-0)            ฝึกให้นิสิตเรียนรู้การทำงานเพื่อเพิ่มพูน            ประสบการณ์ด้านฟิสิกส์ หรือการประยุกต์ที่            เกี่ยวข้อง โดยกำหนดให้มีจำนวนชั่วโมงฝึกงาน            ไม่น้อยกว่า 100 ชั่วโมง</p>	<p>-แก้ไขคำอธิบายรายวิชา</p>
<p>วทศ 411 สัมมนาทางวิทยาศาสตร์ 1(0-2-1)            รายงานอภิปรายบทวิจัยทางวิทยาศาสตร์            คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี เพื่อบูรณาการ            ความรู้และการประยุกต์</p>	<p>ไม่มี</p>	<p>-ตัดออก</p>

หลักสูตรเดิมพ.ศ. 2552	หลักสูตรปรับปรุงพ.ศ. 2554	หมายเหตุ
วทศ 421 วิศวกรรมสำหรับวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ 2(0-6-0) ศึกษาทฤษฎี การประมวลความรู้ การค้นคว้า วิจัยปัญหาต่าง ๆ ดำเนินการวิจัยและ การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาทางด้าน วิทยาศาสตร์ แล้วนำมาเรียบเรียงเป็นรายงาน พร้อมทั้งสอดแทรกความรับผิดชอบต่อสังคม อันเป็นประโยชน์ต่อวิชาชีพ และการพัฒนา ประเทศ	ไม่มี	-ตัดออก
ไม่มี	ฟส 251 ฟิสิกส์แผนใหม่ 1 3(3-0-6) บูรณาการ : ฟส 104 และ ฟส 171 หรือโดยความ เห็นชอบของภาควิชา ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ ทฤษฎีควอนตัม ทวิภาคของอนุภาคและคลื่น กลุ่มคลื่น หลักความไม่แน่นอน การปรากฏพร้อมกันของ ปริมาณที่สังเกตได้ สมการชเรอดิงเงอร์ อะตอม และโมเลกุล ริงส์เบิร์ก เลเซอร์	-เพิ่มรายวิชา -เป็นวิชาเฉพาะด้านบังคับ
ไม่มี	ฟส 273 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ใน ฟิสิกส์ 3(2-2-5) องค์ประกอบและโครงสร้างของภาษา คอมพิวเตอร์ แนวคิดเกี่ยวกับการเขียน และ พัฒนาโปรแกรม เพื่อเน้นการแก้ปัญหาทาง ฟิสิกส์และการประยุกต์	-เพิ่มรายวิชา -เป็นวิชาเฉพาะด้านบังคับ

หลักสูตรเดิมพ.ศ. 2552	หลักสูตรปรับปรุงพ.ศ. 2554	หมายเหตุ
ไม่มี	ฟส 274 สถิติสำหรับฟิสิกส์ 3(3-0-6) บูรพวิชา: ฟส 171 หรือโดยความเห็นชอบของ ภาควิชา ความน่าจะเป็น การรวบรวมข้อมูล การชักตัวอย่าง การประมาณค่า การวิเคราะห์ ความแปรปรวน การประยุกต์ของวิชาการทาง สถิติกับข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทาง สถิติ เพื่อใช้ประโยชน์ทางฟิสิกส์	-เพิ่มรายวิชา -เป็นวิชาเฉพาะด้านบังคับ
ไม่มี	ฟส 312 กลศาสตร์ 2 3(3-0-6) บูรพวิชา : ฟส 211 และ ฟส 272 หรือโดยความ เห็นชอบของภาควิชา แคลคูลัสของการแปร สมการการเคลื่อนที่ของ ลากรองจ์ แฮมิลตันและการประยุกต์ การสั้นน้อยๆ	-เพิ่มรายวิชา -เป็นวิชาเฉพาะด้านบังคับ
ไม่มี	ฟส 354 ฟิสิกส์แผนใหม่ 2 3(3-0-6) บูรพวิชา : ฟส 251 หรือ โดยความเห็นชอบของ ภาควิชา ฟิสิกส์สถานะของแข็ง ฟิสิกส์นิวเคลียร์ อนุภาค มูลฐาน และ จักรวาลวิทยา	-เพิ่มรายวิชา -เป็นวิชาเฉพาะด้านบังคับ
ไม่มี	ฟส 468 อดุณิยวิทยาเบื้องต้น 3(3-0-6) บูรพวิชา : ฟส 211 และ ฟส 221 หรือโดยความ เห็นชอบของภาควิชา ทฤษฎีการเคลื่อนที่ของของไหลและ การประยุกต์กับบรรยากาศ การเคลื่อนแบบ สมดุลและไม่สมดุล หลักการพยากรณ์อากาศ	-เพิ่มรายวิชา -เป็นวิชาเฉพาะด้านเลือก

หลักสูตรเดิมพ.ศ. 2552	หลักสูตรปรับปรุงพ.ศ. 2554	หมายเหตุ
ไม่มี	ฟส 469 ฟิสิกส์บรรยากาศเบื้องต้น 3(3-0-6) บูรพวิชา : ฟส 212 หรือ โดยความเห็นชอบของ ภาควิชา โครงสร้างและองค์ประกอบของบรรยากาศ ภูมิอากาศพลศาสตร์ ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้าของ การแผ่รังสีของโลกและดวงอาทิตย์ สมบัติเชิงแสงของเมฆและละอองลอย เทคนิค การวัดและการประยุกต์เชิงบรรยากาศ	-เพิ่มรายวิชา -เป็นวิชาเฉพาะด้านเลือก
ไม่มี	ฟส 491 โครงงานฟิสิกส์ 2(0-6-0) การทำโครงงาน หรืองานวิจัยทางฟิสิกส์เชิง ทฤษฎี หรือเชิงการทดลอง ภายใต้การควบคุม และการแนะนำของอาจารย์ การนำเสนอ รายงานในรูปแบบเอกสารงานวิจัย และการ นำเสนอรายงานต่อที่ประชุม	-เพิ่มรายวิชา -เป็นวิชาเฉพาะด้านบังคับ
ไม่มี	ฟส 492 สัมมนาฟิสิกส์ 1(0-2-1) ทักษะในการพูด การฟัง และการนำเสนอ บทความทางวิชาการที่เหมาะสมทางฟิสิกส์ โดย การให้สัมมนา และจัดทำรายงานประกอบ	-เพิ่มรายวิชา -เป็นวิชาเฉพาะด้านบังคับ



**ภาคผนวก ข**  
**คำอธิบายรายวิชา**

**1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป**

มศว 111	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	3(2-2-5)
SWU 111	Thai for Communication ศึกษาองค์ประกอบการสื่อสารและกลวิธีการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร การเขียนพรรณนาความ สรุปความ ย่อความ ขยายความ และการสังเคราะห์ความคิดเพื่อการสื่อสาร ฝึกปฏิบัติการใช้ ภาษาเพื่อสื่อสารในสถานการณ์ต่าง ๆ ด้วยกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย	
มศว 112	วรรณกรรมไทยปริทรรศน์	3(2-2-5)
SWU 112	Thai Literary Review ศึกษากระบวนการคิด การถ่ายทอดความรู้ ภูมิปัญญา คุณค่าของภาษาและความเป็นไทยในงาน วรรณกรรม ทั้งนี้โดยเลือกศึกษาจากวรรณกรรมในอดีต ร่วมสมัย ร้อยแก้วหรือร้อยกรอง ด้วย กระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย	
มศว 121	ภาษาอังกฤษเพื่อประสิทธิภาพการสื่อสาร 1	3(2-2-5)
SWU 121	English for Effective Communication I พัฒนาทักษะทางด้านภาษาเพื่อการสื่อสารในยุคโลกาภิวัตน์ โดยเรียนรู้ เข้าใจ และฝึกทักษะ ภาษาด้านการฟัง พูด อ่าน เขียน และคำศัพท์ในชีวิตประจำวัน ด้วยกระบวนการเรียนรู้ที่ หลากหลายทั้งในและนอกห้องเรียน ส่งเสริมการเรียนรู้แบบพึ่งพาตน นำภาษา อังกฤษไปใช้ในการ สื่อสารในสถานการณ์ต่างๆและเป็นพื้นฐานในการพัฒนาการเรียน รู้ภาษาต่อไป	
มศว 122	ภาษาอังกฤษเพื่อประสิทธิภาพการสื่อสาร 2	3(2-2-5)
SWU 122	English for Effective Communication II พัฒนาทักษะด้านภาษาและกระบวนการเรียนรู้เพื่อการสื่อสารในยุคโลกาภิวัตน์ โดยฝึกทักษะ ภาษาด้านการฟัง พูด อ่าน และเขียน ด้วยสื่อกระบวนการเรียนรู้ และเทคโนโลยีสารสนเทศที่ หลากหลาย ส่งเสริมการเรียนรู้แบบพึ่งพาตน สนับสนุนให้นำภาษาอังกฤษไปใช้ในการสร้าง ความร่วมมือในการเรียนรู้และเป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม	
มศว 123	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารนานาชาติ 1	3(2-2-5)
SWU 123	English for International Communication I พัฒนาทักษะภาษาอังกฤษด้านการฟัง พูด อ่าน เขียน และด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณเรียนรู้ ภาษาอังกฤษในฐานะที่เป็นภาษานานาชาติ เพื่อพัฒนาความสามารถทางด้านภาษาผ่านสื่อและ กระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายทั้งในและนอกห้องเรียน เรียนรู้วิธีการนำความรู้และ กระบวนการเรียนรู้ภาษาไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและในการศึกษา เพื่อการเรียนรู้ตลอด ชีวิต และเพื่อพัฒนาคนให้เป็นส่วนหนึ่งของสังคมไทยและสังคมโลก	

มศว 124	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารนานาชาติ 2	3(2-2-5)
SWU 124	English for International Communication II พัฒนาทักษะภาษาอังกฤษด้านการฟัง พูด อ่าน เขียน และด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพิ่มพูนทักษะ และประสบการณ์การสื่อสารภาษาอังกฤษในฐานะที่เป็นภาษานานาชาติพัฒนาการนำเสนอข้อมูลและความคิด ส่งเสริมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษผ่านสื่อและกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายทั้งในและนอกห้องเรียน นำความสามารถทางภาษาและการจัดการกระบวนการเรียนรู้มาประยุกต์ใช้สำหรับการพัฒนาคนให้เป็นผู้เรียนภาษาแบบยั่งยืน	
มศว 131	ภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสาร 1	3(2-2-5)
SWU 131	French for Communication I ศึกษาภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสารเบื้องต้น โดยเรียนรู้และฝึกฝนทักษะด้านการฟัง พูด อ่านและเขียน เพื่อสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันด้วยสื่อ และกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายทั้งในและนอกห้องเรียน เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนภาษาฝรั่งเศสอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป	
มศว 132	ภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสาร 2	3(2-2-5)
SWU 132	French for Communication II บูรพวิชา : มศว 131 ศึกษาภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสารเบื้องต้น ต่อจากวิชาภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสาร 1 เพื่อเพิ่มพูนความรู้และทักษะด้านการฟัง พูด อ่าน และเขียน ในชีวิตประจำวัน ในสถานการณ์ที่หลากหลายยิ่งขึ้น ด้วยสื่อและกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนภาษาฝรั่งเศสในระดับที่สูงขึ้น	
มศว 133	ภาษาเยอรมันเพื่อการสื่อสาร 1	3(2-2-5)
SWU 133	German for Communication I ศึกษาภาษาเยอรมันเบื้องต้นเพื่อการสื่อสาร โดยเรียนรู้และฝึกฝนทักษะด้านการฟัง พูด อ่านและเขียน เพื่อสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันด้วยสื่อ และกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายทั้งในและนอกห้องเรียน เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนภาษาเยอรมันอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป	
มศว 134	ภาษาเยอรมันเพื่อการสื่อสาร 2	3(2-2-5)
SWU 134	German for Communication II บูรพวิชา : มศว 133 ศึกษาภาษาเยอรมันเบื้องต้นเพื่อการสื่อสาร ต่อจากวิชาภาษาเยอรมันเพื่อการสื่อสาร 1 เพื่อเพิ่มพูนความรู้และทักษะด้านการฟัง พูด อ่าน และเขียน ในชีวิตประจำวัน ในสถานการณ์ที่หลากหลายยิ่งขึ้น ด้วยสื่อและกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนภาษาเยอรมันในระดับที่สูงขึ้น	

มศว 135	ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร 1	3(2-2-5)
SWU 135	Chinese for Communication I ศึกษาภาษาจีนเบื้องต้นเพื่อการสื่อสาร โดยเรียนรู้และฝึกฝนทักษะด้านการฟัง พูด อ่านและเขียน เพื่อสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ด้วยสื่อและกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายทั้งในและนอกห้องเรียน เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนภาษาจีนอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป	
มศว 136	ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร 2	3(2-2-5)
SWU 136	Chinese for Communication II ศึกษาภาษาจีนเบื้องต้นเพื่อการสื่อสาร ต่อจากวิชาภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร 1 เพื่อเพิ่มพูนความรู้และทักษะด้านการฟัง พูด อ่าน และเขียน ในชีวิตประจำวัน ในสถานการณ์ที่หลากหลายยิ่งขึ้น ด้วยสื่อและกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนภาษาจีนในระดับที่สูงขึ้น	
มศว 137	ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร 1	3(2-2-5)
SWU 137	Japanese for Communication I ศึกษาภาษาญี่ปุ่นเบื้องต้นเพื่อการสื่อสาร โดยเรียนรู้และฝึกฝนทักษะด้านการฟัง พูดอ่านและเขียน เพื่อสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ด้วยสื่อและกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายทั้งในและนอกห้องเรียน เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนภาษาญี่ปุ่นอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป	
มศว 138	ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร 2	3(2-2-5)
SWU 138	Japanese for Communication II ศึกษาภาษาญี่ปุ่นเบื้องต้นเพื่อการสื่อสาร ต่อจากวิชาภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร 1 เพื่อเพิ่มพูนความรู้และทักษะด้านการฟัง พูด อ่าน และเขียน ในชีวิตประจำวัน ในสถานการณ์ที่หลากหลายยิ่งขึ้น ด้วยสื่อและกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนภาษาญี่ปุ่นในระดับที่สูงขึ้น	
มศว 141	ทักษะการรู้สารสนเทศ	3(2-2-5)
SWU 141	Information Literacy Skills ศึกษาความสำคัญของระบบและกระบวนการสื่อสาร พัฒนาทักษะในการสืบค้นและอ้างอิงข้อมูล การใช้ซอฟต์แวร์ต่าง ๆ และการจัดการความรู้จากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต ตลอดจนฝึกทักษะการนำเสนอข้อมูลสารสนเทศ โดยตระหนักในจรรยาบรรณผลกระทบที่มีต่อบุคคลและสังคม รวมทั้งกฎหมายที่เกี่ยวข้อง	
มศว 142	วิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม	3(2-2-5)
SWU 142	Science for Life Quality Development and Environment ศึกษากระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ และเทคโนโลยี ศึกษาระบบนิเวศวิทยาเพื่อให้เข้าใจถึงความสำคัญของการอยู่ร่วมกันอย่างสมดุล รวมทั้งศึกษาผลกระทบของความเจริญทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อสิ่งแวดล้อม สังคม และเศรษฐกิจ เพื่อ	

	ปลูกฝังให้ตระหนักถึงความสำคัญของธรรมชาติสิ่งแวดล้อม เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและสันติสุขอย่างยั่งยืน	
มศว 143	พลังงานทางเลือก	3(2-2-5)
SWU 143	Alternative Energy	
	ศึกษาผลกระทบจากการใช้พลังงานกระแสหลักที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์โลกร้อนภาวะเรือนกระจก และความไม่ยั่งยืนทางเศรษฐกิจ ความหมายและความสำคัญของการใช้พลังงานทางเลือก การปรับระบบคิดหรือกระบวนการทัศน์ที่มีต่อการจัดการพลังงานให้มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีความยั่งยืนของชุมชนมากกว่าเป้าหมายทางเศรษฐกิจเพียงอย่างเดียว การสร้างภูมิคุ้มกันให้เกิดขึ้นในระบบพลังงาน การสร้างภูมิปัญญาและเทคโนโลยีในการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่น เพื่อส่งผลต่อการดำเนินชีวิตที่สันติสุขและยั่งยืน	
มศว 144	คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)
SWU 144	Mathematics in Daily Life	
	ศึกษาคณิตศาสตร์กับการใช้เหตุผล ความรู้ทางสถิติ คณิตศาสตร์สำหรับผู้บริโภคคณิตศาสตร์กับศิลปะ คณิตศาสตร์กับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน และเป็นฐานความคิดในเชิงตรรกะและเหตุผล การเรียนรู้และการดำรงชีวิตในสังคม	
มศว 145	สุขภาพและวิถีชีวิตเชิงสร้างสรรค์	3(2-2-5)
SWU 145	Wellness and Healthy Lifestyle	
	ศึกษาหลักการและแนวคิดของสุขภาพแบบองค์รวม การบูรณาการแนวคิดดังกล่าวเข้ากับวิถีชีวิต โดยเน้นการสร้างเสริมสุขภาพส่วนบุคคลของนิสิต ให้สามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกายและคุณภาพชีวิตของตนเอง ตลอดจนเลือกใช้ชีวิตในเชิงสร้างสรรค์ได้อย่างเหมาะสมกับบริบททางสังคม	
มศว 151	การศึกษาทั่วไปเพื่อพัฒนามนุษย์	3(2-2-5)
SWU 151	General Education for Human Development	
	ศึกษาความหมาย ความสำคัญ และคุณค่าของวิชาศึกษาทั่วไป ทั้งทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ศาสตร์และศิลป์ โดยเน้นการพัฒนาศักยภาพการรับรู้และการสื่อสาร การแสวงหาความรู้ การพัฒนาจิตใจ การพัฒนาเชาวน์ปัญญา ให้สามารถคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และแสวงหาแนวทางในการแก้ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนเป็นบัณฑิตที่มีคุณภาพ	
มศว 251	มนุษย์กับสังคม	3(2-2-5)
SWU 251	Man and Society	
	ศึกษาความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับมนุษย์และสังคม ทั้งสังคมไทยและสังคมโลก โดยมุ่งให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในพฤติกรรมของมนุษย์ และนำความรู้มาพัฒนาตนเองให้รู้เท่าทันสังคม มีความรับผิดชอบ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีคุณธรรมจริยธรรม ช่างซึ่งในวัฒนธรรม ศิลปะ และอารยธรรมของมนุษย์ มีจิตสำนึกในการอยู่ร่วมกันในสังคมและธรรมชาติสิ่งแวดล้อมอย่างสันติ	

	ตระหนักในหน้าที่รับผิดชอบและบทบาทที่พึงมีในฐานะพลเมืองและสมาชิกของสังคม	
มศว 252	สุนทรียศาสตร์เพื่อชีวิต	3(2-2-5)
SWU 252	Aesthetics for Life	
	ศึกษาแนวคิดทางด้านสุนทรียศาสตร์ แสวงหาประสบการณ์และคุณค่าของสุนทรียะที่มีต่อการดำรงชีวิต ศึกษาสุนทรียศาสตร์ในเชิงบูรณาการ ทั้งที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติ ศิลปะ การแสดงดนตรี วรรณกรรม สุนทรียะที่ผสมผสานสัมพันธ์กับบริบทสังคม วัฒนธรรม ชาติพันธุ์สิ่งแวดล้อม โดยมุ่งเน้นกระบวนการเรียนรู้ สื่อและประสบการณ์ที่หลากหลาย	
มศว 341	วิทยาศาสตร์ฟิสิกส์ กฎของธรรมชาติ พลังงาน และจิต	3(2-2-5)
SWU 341	Physical Science, Laws of Nature, Energy and Spirit	
	ศึกษาความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ฟิสิกส์ที่เป็นความจริงของธรรมชาติเช่น ทฤษฎีของกาลิเลโอ กฎของนิวตัน ทฤษฎีของไอน์สไตน์ ทฤษฎีสสาร-พลังงาน ทฤษฎีสัมพันธภาพ ทฤษฎีฟิสิกส์ควอนตัม ทฤษฎีเทอร์โมไดนามิกส์ นำไปสู่ความเข้าใจเรื่องของกฎของธรรมชาติพลังงาน และความจริงแท้ของจิต	
มศว 351	การพัฒนาบุคลิกภาพ	3(2-2-5)
SWU 351	Personality Development	
	ศึกษาและพัฒนาบุคลิกภาพทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม เพื่อการดำเนินชีวิตที่ดีงามมีวินัย ใฝ่คุณธรรม ทั้งในโลกส่วนตัว ครอบครัว ชุมชนและสังคม ท่ามกลางขนบธรรมเนียมประเพณี วัฒนธรรมความเป็นไทยท่ามกลางกระแสสังคมโลก ด้วยสื่อและกระบวนการเรียนรู้และประสบการณ์ที่หลากหลาย	
มศว 352	ปรัชญาและกระบวนการคิด	3(2-2-5)
SWU 352	Philosophy and Thinking Process	
	ศึกษาแนวคิดและปรัชญา ปรัชญาในเชิงบูรณาการ ทั้งกระแสตะวันออกและตะวันตก พัฒนาการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ปรัชญาที่เป็นกระบวนการคิดที่สัมพันธ์กับชีวิตสังคม ชาติพันธุ์สิ่งแวดล้อม เพื่อการดำเนินชีวิตที่ดีงาม มีเหตุผล มีอุดมการณ์ มีคุณธรรม จริยธรรม	
มศว 353	มนุษย์กับการใช้เหตุผลและจริยธรรม	3(2-2-5)
SWU 353	Man, Reasoning and Ethics	
	ศึกษาการใช้เหตุผลและจริยธรรม สร้างเสริมให้เป็นผู้ใฝ่รู้ความจริงและคิดอย่างมีเหตุผล ตลอดจนเป็นผู้มีคุณธรรมจริยธรรม เหตุผลจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับตนเอง ผู้อื่น และบริบทที่เกี่ยวข้อง ด้วยสื่อและกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย	
มศว 354	มนุษย์กับสันติภาพ	3(2-2-5)
SWU 354	Man and Peace	
	ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับสันติภาพและการจัดการความขัดแย้งในชีวิตครอบครัว ชุมชนสังคม ศึกษาหลักสันติธรรมจากศาสนา ปรัชญา ความเชื่อ ขนบธรรมเนียมประเพณี วัฒนธรรม รวมถึง	

	แนวคิดและการปฏิบัติของผู้ที่มีอุดมการณ์ ที่เกี่ยวกับสันติภาพ และสันติสุขของมวลมนุษยชาติ	
มศว 355	พุทธธรรม	3(2-2-5)
SWU 355	Buddhism	
	ศึกษาภูมิปัญญาและกระบวนการคิดจากพุทธธรรมที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิต การพัฒนาคุณภาพชีวิตบนฐานพุทธธรรม ทั้งในเชิงวิทยาศาสตร์ ปรัชญา และศาสนา เพื่อเป็นแนวทางไปสู่การดำเนินชีวิตที่มีศีลธรรมจรรยา มีระเบียบวินัยและสันติสุข	
มศว 356	วรรณกรรมและพลังทางปัญญา	3(2-2-5)
SWU 356	Literature for Intellectual Powers	
	ศึกษาแนวคิด คุณค่า และสุนทรียะจากวรรณกรรมหลากหลายรูปแบบโดยเน้นการศึกษาในเชิงคิดวิเคราะห์ที่ก่อให้เกิดพลังปัญญา พลังจินตนาการ และพลังในการดำเนินชีวิต อันจะช่วยพัฒนาการดำเนินชีวิตที่ดีงาม มีระเบียบวินัยและอุดมการณ์	
มศว 357	ศิลปะและความคิดสร้างสรรค์	3(2-2-5)
SWU 357	Art and Creativity	
	ศึกษา ค้นคว้าเกี่ยวกับพลังความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการที่ก่อให้เกิดความงามและสุนทรียะในงานศิลปะนานาประเภท ในบริบทวัฒนธรรมที่หลากหลาย อันจะนำไปสู่การสร้างสรรคในชีวิตประจำวัน ทั้งนี้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้และสื่อที่หลากหลาย	
มศว 358	ดนตรีและจิตวิญญาณมนุษย์	3(2-2-5)
SWU 358	Music and Human Spirit	
	ศึกษาและแสวงหาประสบการณ์ทางด้านดนตรีที่กว้างและหลากหลาย ดนตรีจากอดีตและร่วมสมัยดนตรีตะวันออกและตะวันตก ดนตรีไทย ดนตรีพื้นบ้าน ดนตรีที่พัฒนาจากอดีตกาล ดนตรีในบริบทของวัฒนธรรม ด้วยสื่อและกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย	
มศว 361	ประวัติศาสตร์และพลังขับเคลื่อนสังคม	3(2-2-5)
SWU 361	History and Effects on Society	
	ศึกษาค้นคว้าข้อมูลทางประวัติศาสตร์ ประวัติศาสตร์ไทยและประวัติศาสตร์สากล ที่พัฒนาจากกระบวนการคิดของมนุษย์ ประวัติศาสตร์ที่เป็นพลังขับเคลื่อนสังคม ประวัติศาสตร์ การเมือง สังคม เศรษฐกิจ ศิลปวัฒนธรรม	
มศว 362	มนุษย์กับอารยธรรม	3(2-2-5)
SWU 362	Man and Civilization	
	ศึกษาและเปรียบเทียบวิวัฒนาการอารยธรรมตะวันตกและตะวันออก ตั้งแต่ยุคโบราณถึงปัจจุบัน ตลอดจนการแพร่ขยายและการถ่ายทอดแลกเปลี่ยนอารยธรรมในดินแดนต่าง ๆ ซึ่งมีผลต่อสภาพการเมือง เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรมของโลกปัจจุบัน รวมทั้งการศึกษาในส่วนที่เกี่ยวกับอารยธรรมไทย ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของอารยธรรมโลก	

มศว 363	มนุษย์กับการเมือง	3(2-2-5)
SWU 363	Man and Politics ศึกษารวมชาติของสังคมมนุษย์และสังคมการเมือง การจัดระเบียบทางการเมือง องค์กรที่ใช้ อำนาจการปกครอง การรวมกลุ่มทางการเมือง กระบวนการทางการเมือง พฤติกรรม และพลวัต ทางการเมือง การบริหารงานของรัฐ โดยเน้นระบบการเมือง การปกครอง และกฎหมายที่มี ความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ มนุษย์ที่มีคุณธรรมจริยธรรม	
มศว 364	เศรษฐกิจในกระแสโลกาภิวัตน์	3(2-2-5)
SWU 364	Economy in Globalization ศึกษาพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับเศรษฐศาสตร์ ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง สภาพเศรษฐกิจไทยและ เศรษฐกิจโลกในปัจจุบัน และแนวโน้มในอนาคตที่มีผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตตลอดจน บทบาทและความสัมพันธ์ขององค์กรธุรกิจที่มีผลต่อการดำรงชีวิตประจำวัน	
มศว 365	หลักการจัดการสมัยใหม่	3(2-2-5)
SWU 365	Principles of Modern Management ศึกษาแนวคิดและหลักการจัดการ ทฤษฎีการจัดการสมัยใหม่ แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการ องค์กร การจัดการทรัพยากรขององค์กร ประเด็นต่างๆที่น่าสนใจเกี่ยวกับแนวโน้มในการ จัดการสมัยใหม่ การจัดการที่เกี่ยวข้องกับคน ภาวะผู้นำ การพัฒนาองค์กร และการพัฒนาสังคม ที่ก้าวหน้าและสันติสุข	
มศว 366	จิตวิทยาสังคม	3(2-2-5)
SWU 366	Social Psychology ศึกษาจิตวิทยาพื้นฐานทางชีววิทยาของพฤติกรรมของมนุษย์ พฤติกรรมสังคม ตัวแปรต่างๆ ทาง สังคมที่ทำให้เกิดพฤติกรรมและสภาวะทางจิตของมนุษย์ โครงสร้างทางสังคม กระบวนการ ต่างๆทางสังคม เจตคติ การรับรู้ทางสังคม ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ความก้าวร้าว พฤติกรรมและบทบาททางเพศ และการสื่อสาร การโฆษณาชวนเชื่อ และแนวทางการแก้ไข ปัญหาความขัดแย้งทางสังคม	
มศว 367	กฎหมายทั่วไป	3(2-2-5)
SWU 367	Legal Studies ศึกษาวิวัฒนาการของกฎหมาย ลักษณะของกฎหมาย ความสัมพันธ์ระหว่างกฎหมายกับ ศีลธรรม และขนบธรรมเนียมประเพณี ประเภท ลำดับชั้น และหมวดหมู่ของกฎหมายกฎหมาย สำคัญที่จำเป็นต้องรู้ในการดำเนินชีวิต โดยเน้นกระบวนการเรียนรู้ และสื่อที่หลากหลาย	
มศว 371	ความคิดสร้างสรรค์กับนวัตกรรม และเทคโนโลยี	3(2-2-5)
SWU 371	Creativity, Innovation and Technology ศึกษาค้นคว้าและฝึกปฏิบัติกระบวนการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการต่างๆ การ จัดการภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อนำไปสู่การพัฒนา นวัตกรรมและเทคโนโลยีชุมชนซึ่งเกี่ยวข้องกับ	

	เกษตรกรรม วิศวกรรม ศิลปหัตถกรรม ธุรกิจชุมชน ความสัมพันธ์กับชุมชนและสิ่งแวดล้อม โดยเน้นกระบวนการเรียนรู้และ สื่อที่หลากหลาย	
มศว 372	ภูมิปัญญาท้องถิ่น	3(2-2-5)
SWU 372	Local Wisdom	
	ศึกษาและค้นคว้าภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาชุมชน ภูมิปัญญาที่เกิดจากกระบวนการคิด การเรียนรู้ การพัฒนาด้วยการกระทำและปฏิสัมพันธ์ในชุมชน ภูมิปัญญาในการดำรงชีวิตร่วมกับผู้อื่น ภูมิปัญญาในการอยู่ร่วมกับธรรมชาติสิ่งแวดล้อม ภูมิปัญญาในการแสวงหาคคุณค่าและตัวตนในความเป็นมนุษย์ โดยเน้นกระบวนการเรียนรู้และสื่อที่หลากหลาย	
มศว 373	ภูมิลักษณะชุมชน	3(2-2-5)
SWU 373	Man and Community	
	ศึกษาค้นคว้าเพื่อพัฒนาภูมิลักษณะชุมชน ภูมิลักษณะที่แสดงความเป็นท้องถิ่นลักษณะเฉพาะและความผสมผสานสัมพันธ์ในชุมชนในบริบทของพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ พื้นที่ทางวัฒนธรรมและพื้นที่ทางชาติพันธุ์ บนฐานของคุณธรรม จริยธรรม และความดีงาม โดยเน้นกระบวนการเรียนรู้และสื่อที่หลากหลาย	
มศว 374	สัมมาชีพเพื่อชุมชน	3(2-2-5)
SWU 374	Ethical Careers for Community	
	ศึกษาค้นคว้าและพัฒนาสัมมาชีพในชุมชน เพื่อสร้างสัมมาชีพที่เข้มแข็ง ปลูกฝัง สร้างสำนึก และสร้างความตระหนักในศักดิ์ศรีชุมชน สัมมาชีพที่ผูกพันและเคารพในธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม สันติสุข คุณความดี ศิลปวัฒนธรรม และปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยเน้นกระบวนการเรียนรู้และสื่อที่หลากหลาย	
มศว 375	ธรรมาภิบาลในการบริหารจัดการชุมชน	3(2-2-5)
SWU 375	Good Governance in Community Management	
	ศึกษาค้นคว้า ปลูกฝังแนวคิด และการปฏิบัติธรรมาภิบาลการบริหารจัดการชุมชน บริหารจัดการบนความถูกต้องและนิติธรรม ความโปร่งใสเชื่อถือได้ การอธิบายตรวจสอบได้ การมีส่วนร่วม การรับผิดชอบต่อบทบาทและหน้าที่เพื่อการพัฒนาตนเอง ครอบครัว และชุมชนให้เข้มแข็งและยั่งยืน โดยเน้นกระบวนการเรียนรู้และสื่อที่หลากหลาย	

หมายเหตุ รหัสวิชาที่ขึ้นต้นด้วย มศว จะหมายถึงวิชาในหมวดศึกษาทั่วไป



## 2. หมวดวิชาเฉพาะ

คณ 115	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
MA 115	Calculus I อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและการประยุกต์ ปริพันธ์และการประยุกต์	
คณ 116	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
MA 116	Calculus II บูรณาการ: คณ 115 หรือได้รับความเห็นชอบจากภาควิชาคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรมของจำนวนจริง อนุกรมกำลัง อนุกรมอนันต์ ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย	
คม 100	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
CH 100	General Chemistry I ปริมาณสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอม แก๊ส ของแข็ง ของเหลว สารละลาย สมดุลเคมี กรด-เบส เคมีอินทรีย์ สารชีวโมเลกุล เคมีนิวเคลียร์ และเคมีสิ่งแวดล้อม	
คม 190	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-2-1)
CH 190	General Chemistry Laboratory I การใช้อุปกรณ์พื้นฐานทางเคมี ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และการทดลองที่สอดคล้องกับหัวข้อในรายวิชา คม 100	
ชว 101	ชีววิทยา 1	3(3-0-6)
BI 101	Biology I ศึกษาหลักการสำคัญของโครงสร้างและหน้าที่องค์ประกอบของเซลล์ทั้งโพรแคริโอตและยูแคริโอต สารเคมีและปฏิกิริยาเคมีในเซลล์ หลักการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมและสารพันธุกรรม การแบ่งเซลล์ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตได้แก่ ไวรัส มอเนอราโพรทิสต์ เห็ด รา พืชและสัตว์ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสภาวะแวดล้อม และวิวัฒนาการ	
ชว 191	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-2-1)
BI 191	Biology Laboratory I บูรณาการ : ชว 101 หรือเรียนควบคู่ ปฏิบัติการชีววิทยาที่สอดคล้องกับวิชา ชว 101	
ฟส 103	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
PY 103	Physics I เวกเตอร์ กฎการเคลื่อนที่ พลังงานและโมเมนตัม การเคลื่อนที่แบบหมุน กฎโน้มถ่วง กลศาสตร์ของไหล การสั่น สภาพยืดหยุ่น กลศาสตร์ของคลื่น คลื่นเสียงและอุณหพลศาสตร์	

ฟส 104	ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
PY 104	Physics II แรงคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้าและไดอิเล็กทริก ไฟฟ้ากระแสตรง สนามแม่เหล็ก การเหนี่ยวนำ ไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสง สมบัติเชิงแสง ทัศนูปกรณ์ สัมผัสภาพ กลศาสตร์ควอนตัม ฟิสิกส์ของอะตอม ฟิสิกส์นิวเคลียร์ ฟิสิกส์อนุภาค มูลฐาน	
ฟส 171	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
PY 171	Mathematics for Physics I บูรพวิชา : คณ 115 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา พีชคณิตของเวกเตอร์ สนามสเกลาร์และสนามเวกเตอร์ อินทิกรัลเชิงเส้น เชิงผิว และเชิงปริมาตร เกรเดียนต์ ไคเวอร์เจนซ์ เคิร์ล ทฤษฎีของเกาส์ สโตค และกรีน เมทริกซ์ เทนเซอร์ ปัญหาค่าเจาะจง การวิเคราะห์เชิงซ้อน อนุกรมฟูรีเยร์และการแปลงอินทิกรัล	
ฟส 183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
PY 183	Physics Laboratory I ปฏิบัติการในเรื่องที่สอดคล้องกับวิชา ฟส 103	
ฟส 184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)
PY 184	Physics Laboratory II ปฏิบัติการในเรื่องที่สอดคล้องกับวิชา ฟส 104 การวิเคราะห์ข้อมูล การประมาณค่า ความไม่ แน่นอนในการวัด เลขนัยสำคัญ การรายงานผลการทดลอง	
ฟส 211	กลศาสตร์ 1	3(3-0-6)
PY 211	Mechanics I บูรพวิชา : ฟส 104 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา หลักการเบื้องต้นของกลศาสตร์ของนิวตัน การเคลื่อนที่ของอนุภาคในหนึ่งมิติ การเคลื่อนที่ของ อนุภาคในสองและสามมิติ การเคลื่อนที่ของระบบอนุภาค วัตถุแข็งเกร็ง ระบบพิกัด ระบบพิกัด เฉื่อย แรงศูนย์กลาง	
ฟส 212	คลื่นและการสั่น	3(3-0-6)
PY 212	Waves and Vibrations บูรพวิชา : ฟส 103 และ ฟส 171 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา สมการคลื่นเคลื่อนที่ คลื่นกล คลื่นเสียง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สมการคลื่นในหลายมิติการวิเคราะห์ แบบฟูรีเยร์ โพลาริเซชัน การแทรกสอด การเลี้ยวเบน การกระเจิงของคลื่น และการสั่นแบบต่างๆ	
ฟส 221	ฟิสิกส์อุณหภาพและฟิสิกส์สถิติ	3(3-0-6)
PY 221	Thermal and Statistical Physics บูรพวิชา : ฟส 103 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา	

	กฎต่างๆของอุณหพลศาสตร์ ระบบทางอุณหพลศาสตร์อย่างง่าย เอนโทรปี การเปลี่ยนเฟสสถิติแบบแมกซ์เวล-โบส์มาน เฟอร์มิ-ดิเรกและโบส-ไอน์สไตน์	
ฟส 251	ฟิสิกส์แผนใหม่ 1	3(3-0-6)
PY 251	Modern Physics I บูรพวิชา : ฟส 104 และ ฟส 171 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ ทฤษฎีควอนไทเซชัน ทวิภาคของอนุภาคและคลื่น กลุ่มคลื่น หลักความไม่แน่นอน การปรากฏพร้อมกันของปริมาณที่สังเกตได้ สมการชเรอดิงเงอร์ อะตอมและโมเลกุล รังสีเอ็กซ์ เลเซอร์	
ฟส 272	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
PY 272	Mathematics for Physics II บูรพวิชา : ฟส 171 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นเอกพันธ์ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัว สมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นไม่เอกพันธ์ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัว การแปลงลาปลาซ สมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร ผลเฉลยอนุกรมกำลังของสมการเชิงอนุพันธ์ ฟังก์ชันพิเศษ ฟังก์ชันเดลตา สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย	
ฟส 273	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในฟิสิกส์	
PY 273	Computer Programming in Physics	3(2-2-5)
	องค์ประกอบและโครงสร้างของภาษา คอมพิวเตอร์ แนวคิดเกี่ยวกับการเขียน และพัฒนาโปรแกรม เพื่อเน้นการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์และการประยุกต์	
ฟส 274	สถิติสำหรับฟิสิกส์	2(2-0-4)
PY 274	Statistics for Physics บูรพวิชา: ฟส 171 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา ความน่าจะเป็น การรวบรวมข้อมูล การชักตัวอย่าง การประมาณค่า การวิเคราะห์ความแปรปรวน การประยุกต์ของวิชาการทางสถิติกับข้อมูล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ เพื่อใช้ประโยชน์ทางฟิสิกส์	
ฟส 312	กลศาสตร์ 2	3(3-0-6)
PY 312	Mechanics II บูรพวิชา : ฟส 211 และ ฟส 272 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา แคลคูลัสของการแปร สมการการเคลื่อนที่ของลากรองจ์ แฮมิลตันและการประยุกต์ การสั้นน้อยๆ	
ฟส 331	ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 1	3(3-0-6)
PY 331	Solid State Physics I บูรพวิชา : ฟส 354 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา	

	โครงสร้างผลึก แลตทิซส่วนกลับ การสั่นของผลึก สมบัติเชิงความร้อน ทฤษฎีอิเล็กตรอนอิสระ แถบพลังงาน สารกึ่งตัวนำ สมบัติเชิงแสงของของแข็ง	
ฟส 332	ฟิสิกส์พอลิเมอร์	3(3-0-6)
PY 332	Polymer Physics โครงสร้างของพอลิเมอร์ สมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์ โครงรูปของพอลิเมอร์เส้นเดี่ยว อุณหพลศาสตร์ของพอลิเมอร์ผสมและสารละลายพอลิเมอร์ พอลิเมอร์แบบโครงข่ายและการเกิดเจลวิทยาศาสตร์กระแสของพอลิเมอร์	
ฟส 341	แม่เหล็กไฟฟ้า 1	3(3-0-6)
PY 341	Electromagnetism I บูรพวิชา : ฟส104 และ ฟส 272 หรือโดยความเห็นชอบของภาควิชา สนามไฟฟ้าสถิต ปัญหาค่าขอบเขต ไดโพลีทริก สนามแม่เหล็กสถิตสารแม่เหล็ก สมการแมกซ์เวลล์	
ฟส 342	แม่เหล็กไฟฟ้า 2	3(3-0-6)
PY 342	Electromagnetism II บูรพวิชา : ฟส 341 หรือโดยความเห็นชอบของภาควิชา คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การแผ่ของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าในตัวกลาง ท่อนำคลื่น และโพรงสั่นพ้อง	
ฟส 343	อิเล็กทรอนิกส์ 1	3(3-0-6)
PY 343	Electronics I บูรพวิชา : ฟส 104 หรือโดยความเห็นชอบของภาควิชา สารกึ่งตัวนำ ไดโอด ทรานซิสเตอร์ ไอซี อุปกรณ์รับรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์และวงจรรวมเวอริซัพพลาย วงจรแอมพลิไฟเออร์ วงจรออสซิลเลเตอร์ วงจรพัลส์และสวิตชิง	
ฟส 352	กลศาสตร์ควอนตัม 1	3(3-0-6)
PY 352	Quantum Mechanics I บูรพวิชา : ฟส 272 และ ฟส 251 หรือโดยความเห็นชอบของภาควิชา แนวคิดเบื้องต้นของกลศาสตร์ควอนตัม ฟังก์ชันคลื่น ความหมายของฟังก์ชันคลื่น สมการชเรอดิงเงอร์ แฮมิลโทเนียน ตัวแทนปริภูมิและโมเมนตัม สัจพจน์ของกลศาสตร์ควอนตัม ตัวดำเนินการวิวัฒนาการตัวดำเนินการยูนิทารี ภาพเสนอโดยชเรอดิงเงอร์และไฮเซนแบร์ก บ่อและกำแพงศักย์ ตัวแกว่งกวัดฮาร์มอนิก โมเมนตัมเชิงมุม สปิน อะตอมไฮโดรเจน	
ฟส 353	กลศาสตร์ควอนตัม 2	3(3-0-6)
PY 353	Quantum Mechanics II บูรพวิชา : ฟส 352 หรือโดยความเห็นชอบของภาควิชา สัญลักษณ์ของดิแรก การแทนแบบมาตรฐาน ทฤษฎีการกระเจิง การเคลื่อนที่เฟส วิธีประมาณแบบบอร์น กฎการคงที่และหลักการเลือก อนุภาคเหมือน แรงในแนวศูนย์กลาง อนุภาคในสภาวะไม่	

	เสถียร สูตรของไบรท์-วิกเนอร์	
ฟส 354	ฟิสิกส์แผนใหม่ 2	3(3-0-6)
PY 354	Modern Physics II บูรพวิชา : ฟส 251 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา ฟิสิกส์สถานะของแข็ง ฟิสิกส์นิวเคลียร์ อนุภาคมูลฐาน และ จักรวาลวิทยา	
ฟส 375	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 3	3(3-0-6)
PY 375	Mathematics for Physics III บูรพวิชา : ฟส 272 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา ปริภูมิเวกเตอร์เชิงเส้น ความเป็นอิสระเชิงเส้น ฐานหลักและมิติ ปริภูมิผลคูณภายใน กระจวน การ ทำให้เป็นออร์โทโกนัลของแกรม-ชมิต ตัวดำเนินการเชิงเส้น ทวิภาคของปริภูมิเวกเตอร์ สัญกรณ์ ดิเรก ตัวแทนเมทริกซ์ของตัวดำเนินการเชิงเส้น ตัวดำเนินการ เฮอมีทเทียน และยูนิทารี การแปลงยูนิทารี การดำเนินการทางเมทริกซ์ ค่าเจาะจงและเวกเตอร์ เจาะจงของตัวดำเนินการ ปริภูมิฮิลเบิร์ต และสัญพจน์พื้นฐานของกลศาสตร์ควอนตัม	
ฟส 376	การใช้คอมพิวเตอร์ในฟิสิกส์	3(2-2-5)
PY 376	Computer in Physics การใช้คอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหาฟิสิกส์ การจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลฟิสิกส์จากปฏิบัติการ โดยการเขียน และ/หรือการประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อการศึกษาและแก้ปัญหาทางฟิสิกส์	
ฟส 377	การเขียนโปรแกรมภาษาซี++ ในฟิสิกส์	3(2-2-5)
PY 377	C++ Programming in Physics บูรพวิชา : ฟส 273 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา องค์ประกอบและโครงสร้างภาษาซี++ แนวคิดเกี่ยวกับการโปรแกรมแบบโครงสร้างและการ โปรแกรมเชิงวัตถุ หลักการเขียนโปรแกรม เน้นการแก้ปัญหาและการออกแบบโปรแกรม เพื่อ แก้ปัญหาทางฟิสิกส์	
ฟส 385	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 3	3(0-6-3)
PY 385	Physics Laboratory III บูรพวิชา : ฟส 211 ฟส 212 ฟส 221 และฟส 251 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา การทดลองในเรื่องที่เกี่ยวกับกลศาสตร์ คลื่น อุณหฟิสิกส์ แม่เหล็กไฟฟ้า ฟิสิกส์นิวเคลียร์และ ฟิสิกส์สถานะของแข็ง	
ฟส 386	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 4	3(0-6-3)
PY 386	Physics Laboratory IV บูรพวิชา : ฟส 385 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา ระเบียบวิธีการทดลอง บทบาทของการทดลอง ทฤษฎีและการคณนา การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูล การประมาณค่า ความไม่แน่นอนในการวัด เลขนัยสำคัญ การรายงานผลการ	

	ทดลอง การทดลองในเรื่องที่เกี่ยวกับกลศาสตร์ คลื่น อุณหฟิสิกส์ แม่เหล็กไฟฟ้า ฟิสิกส์นิวเคลียร์ และ ฟิสิกส์สถานะของแข็ง โดยให้มีการวิเคราะห์ข้อมูล การประมาณค่าความไม่แน่นอนในการวัด	
ฟส 414	วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ	3(3-0-6)
PY 414	Earth and Space Science บูรพวิชา : ฟส 104 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา โครงสร้างของโลก บรรยากาศของโลก ภัยพิบัติทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นบนโลก ปรากฏการณ์ เกี่ยวเนื่องระหว่างดวงอาทิตย์และระบบสุริยะกับโลกดวงดาวในท้องฟ้า เทคโนโลยีอวกาศ สังเกตการณ์ทางดาราศาสตร์เบื้องต้น	
ฟส 413	สวนศาสตร์และการประยุกต์	3(3-0-6)
PY 413	Acoustics and Applications บูรพวิชา : ฟส 212 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา การสั่นหลักมูล การสั่นแบบอิสระและการสั่นแบบบังคับ คลื่นเสียงระนาบและสมการคลื่น ปรากฏการณ์การส่งผ่านและการดูดกลืน เสียงในทางสถาปัตยกรรม อัลตราโซนิกส์ และการประยุกต์	
ฟส 415	ดาราศาสตร์	3(3-0-6)
PY 415	Astronomy บูรพวิชา : ฟส 103 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา ความเป็นมาของวิชาดาราศาสตร์ ระบบพิกัดท้องฟ้า ปรากฏการณ์และสังเกตการณ์ทาง ดารา ศาสตร์ โลก ดวงจันทร์ และปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้อง ดวงอาทิตย์และระบบสุริยะ ดาวฤกษ์และ กลุ่มดาวฤกษ์ คลื่นกระแทกและรังสีคอสมิก เนบิวลา กระจุกดาว กาแล็กซี ความสว่างปรากฏ และ ความสว่างสัมบูรณ์ แผนภาพเฮช-อาร์ วิวัฒนาการของดาวฤกษ์ ทฤษฎีกำเนิดเอกภพ อุปกรณ์ดารา ศาสตร์ ดาราศาสตร์กับ ชีวิตประจำวัน ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์อวกาศ สิ่งมีชีวิตนอกโลก	
ฟส 416	กิจกรรมและการทดลองทางดาราศาสตร์	3(3-0-6)
PY 416	Astronomy Activities and Experiments บูรพวิชา : ฟส 103 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา ปรากฏการณ์เกี่ยวกับดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์ การหามวลของโลก การศึกษาของ เคปเลอร์ ทรงกลมท้องฟ้า การวัดมุมและแพริลแลกซ์ กล้องโทรทรรศน์ การวิเคราะห์ข้อมูลการ หมุนรอบตัวเองของดาวเสาร์และวงแหวน การแยกประเภทของสเปกตรัมจากดาวฤกษ์แผนภาพ เฮช-อาร์	
ฟส 418	พลศาสตร์ออลวน	3(3-0-6)
PY 418	Chaotic Dynamics บูรพวิชา : ฟส 211 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา	

	<p>ปฏิกิริยาเฟส สภาพไวต่อเงื่อนไขเบื้องต้น แผนภาพการแยกสองข้าง การจำแนกลักษณะของเคออดิก แอฟแทรกเตอร์ เคออสในระบบเชิงกายภาพต่างๆ</p>	
ฟล 419	กลศาสตร์ของไหล	3(3-0-6)
PY 419	Fluid Mechanics	
	<p>บูรพวิชา : ฟล 221 หรือโดยความเห็นชอบของภาควิชา ธรรมชาติและสมบัติของของไหล อุทกสถิต การวัดความดัน แรงสถิตบนพื้นผิวที่จมในของไหล สมการความต่อเนื่องและสมการการอนุรักษ์มวล สมการแบร์นูลลีและการประยุกต์ สมการ โมเมนต์และการประยุกต์ การไหลแบบเป็นชั้น การไหลปั่นป่วน ชั้นขอบเขต</p>	
ฟล 422	ซินเนอเจติกส์	3(3-0-6)
PY 422	Synergetics	
	<p>บูรพวิชา : ฟล 272 หรือโดยความเห็นชอบของภาควิชา ทฤษฎีแลนเดา ทฤษฎีไบเฟอร์เคชัน การเปลี่ยนแปลงเฟส สมการฟอกเกอร์-พลังค์ การวิเคราะห์ ระบายเฟสจากสมการหนึ่งมิติและสองมิติ ทฤษฎีการพุ่ง สมการสโตแคสติก ระบบเคออส</p>	
ฟล 423	ฟิสิกส์เชิงสถิติ	3(3-0-6)
PY 423	Statistical Physics	
	<p>บูรพวิชา : ฟล 211 หรือโดยความเห็นชอบของภาควิชา กฎของอุณหพลศาสตร์ การอธิบายเชิงสถิติของระบบอนุภาค พาร์ทิชันฟังก์ชันและแกรนด์พาร์ทิ ชัน ฟังก์ชันของระบบอย่างง่าย ความเกี่ยวเนื่องกับปริมาณทางอุณหพลศาสตร์</p>	
ฟล 432	ฟิสิกส์พลาสมาเบื้องต้น	3(3-0-6)
PY 432	Introduction to Plasma Physics	
	<p>บูรพวิชา : ฟล 251 หรือโดยความเห็นชอบของภาควิชา คุณสมบัติพื้นฐานของพลาสมา สมการโบลต์ซมันน์และเวลาชอฟ ฟังก์ชันการกระจาย ความเสถียรและไม่เสถียร ความไม่เสถียรในคลื่น 2 กระแส แมกนีโตไฮโดรไดนามิกส์</p>	
ฟล 433	ฟิสิกส์วัสดุ	3(3-0-6)
PY 433	Material Physics	
	<p>บูรพวิชา : ฟล 103 และฟล104 หรือโดยความเห็นชอบของภาควิชา โครงสร้างของวัสดุ: สถานะที่ไม่เป็นผลึก สถานะผลึก และสถานะผลึกเหลว สมบัติเชิงกลของ สาร สมบัติทางความร้อน สมบัติทางไฟฟ้า และสมบัติทางแสงของวัสดุ สมบัติเฉพาะของวัสดุ เซรามิกส์ โลหะ พอลิเมอร์ และผลึกเหลว</p>	

ฟส 434	การกัดกร่อนเบื้องต้น	3(3-0-6)
PY 434	Introduction to Corrosion หลักการพื้นฐานของกัดกร่อน รูปแบบของการกัดกร่อน การกัดกร่อนของโลหะและโลหะผสม การป้องกันการกัดกร่อนแบบต่างๆ การเลือกใช้วัสดุและการออกแบบเพื่อป้องกันการกัดกร่อน	
ฟส 435	ฟิสิกส์นิวเคลียร์	3(3-0-6)
PY 435	Nuclear Physics บูรพวิชา : ฟส 354 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา แบบจำลองนิวเคลียส การสลายตัวให้อนุภาคแอลฟา บีตา และแกมมา อันตรกิริยาระหว่างรังสีกับสสาร การวัดรังสี เครื่องเร่งอนุภาค ฟิสิกส์นิวตรอน พลังงานนิวเคลียร์	
ฟส 436	ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 2	3(3-0-6)
PY 436	Solid State Physics II บูรพวิชา : ฟส 331 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา สารตัวนำยิ่งยวด ไดโพลีเมอร์และเพอร์โรอิเล็กทริก สมบัติแม่เหล็กและเรโซแนนซ์แม่เหล็ก ฟิสิกส์พื้นผิวและส่วนต่อประสาน	
ฟส 437	ผลึกศาสตร์รังสีเอกซ์	3(3-0-6)
PY 437	X-ray Crystallography บูรพวิชา : ฟส 354 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา โครงสร้างของผลึก ฟิสิกส์ของรังสีเอกซ์ การเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ และหลักการหาโครงสร้างของผลึกโดยใช้รังสีเอกซ์	
ฟส 438	วัสดุนาโน	3(3-0-6)
PY 438	Nanoscale Materials บูรพวิชา : ฟส 103 และฟส104 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับความก้าวหน้าทางด้านสารสังเคราะห์ การผลิตโดยการพิมพ์แบบลิโทกราฟี การตรวจสอบวิเคราะห์วัสดุนาโน รวมถึงสมบัติทางกายภาพของวัสดุนาโน อนุภาคนาโนที่เป็นสารกึ่งตัวนำและที่เป็นโลหะ เส้นลวดนาโน ท่อคาร์บอนนาโน อนุภาคนาโน อินทรีย์ เครื่องมือระดับนาโน	
ฟส 444	อิเล็กทรอนิกส์ 2	3(3-0-6)
PY 444	Electronics II บูรพวิชา : ฟส 343 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา การวิเคราะห์วงจร โครงข่ายไฟฟ้า การออกแบบเพาเวอร์ซัพพลายเบื้องต้น วงจรอปแอมป์ และการประยุกต์	



ฟส 445	อิเล็กทรอนิกส์ดิจิทัล	3(3-0-6)
PY 445	Digital Electronics บูรพวิชา : ฟส 343 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา ระบบจำนวน รหัสต่างๆ ลอจิกเกต วงจรลอจิกและการออกแบบ วงจรมัลติไวเบรเตอร์ และการประยุกต์ การเชื่อมต่อระหว่างระบบอนาลอกกับระบบดิจิทัล	
ฟส 446	ไมโครโปรเซสเซอร์เบื้องต้น	3(3-0-6)
PY 446	Introduction to Microprocessor บูรพวิชา : ฟส343 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา โครงสร้างไมโครโปรเซสเซอร์ การติดต่อระหว่างไมโครโปรเซสเซอร์กับหน่วยความจำ และอุปกรณ์ภายนอกอื่นๆ คำสั่งและสร้างโปรแกรมเพื่อประยุกต์ใช้งานไมโครโปรเซสเซอร์เบื้องต้น	
ฟส 447	ปรากฏการณ์แม่เหล็กเบื้องต้น	3(3-0-6)
PY 447	Introduction to Magnetic Phenomena บูรพวิชา : ฟส 342 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา ประเภทของแม่เหล็ก สมบัติเชิงแม่เหล็กของสสาร ทฤษฎีการแลกเปลี่ยนในเฟอร์โรแมกเนติกส์ พาราแมกเนติกส์ ไดอะแมกเนติกส์ เฟอร์โรแมกเนติกส์ แอนติเฟอร์โรแมกเนติก และเฟอร์รีแมกเนติกส์ อันตรกิริยาแลกเปลี่ยนในโลหะ แม่เหล็กถาวรและแม่เหล็กชั่วคราว	
ฟส 448	ทัศนศาสตร์และการประยุกต์	3(3-0-6)
PY 448	Optics and Applications บูรพวิชา : ฟส 212 ฟส 342 และ ฟส 272 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา ทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิตและเชิงกายภาพ ทัศนูปกรณ์ ทฤษฎีเบื้องต้นของความอัมพัทธ์การเลี้ยวเบนแบบเฟราน์โฮเฟอร์และเฟรเนล โพลาริเซชัน วิธีการทางเมทริกซ์ในทัศนศาสตร์ ทฤษฎีความคลาด ทัศนศาสตร์ฟูเรียร์ สมการเฟรเนลสำหรับฟิล์มบาง สมบัติเชิงแสงของวัสดุ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเลเซอร์และการประยุกต์ใช้งาน	
ฟส 455	สภาพโน้มถ่วงเบื้องต้นและทฤษฎีสัมพัทธภาพทั่วไป	3(3-0-6)
PY 455	Introduction to Gravitation and General Theory of Relativity บูรพวิชา : ฟส 251 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา ฟิสิกส์ในปริภูมิเวลาราว สัมพัทธภาพพิเศษในรูปแบบเทนเซอร์ สัมพัทธภาพทั่วไป การทดสอบทฤษฎีสัมพัทธภาพทั่วไป ผลเฉลยของสมการไอน์สไตน์ หลุมดำ พรหมแดนสัมพัทธภาพ	
ฟส 457	กลศาสตร์ควอนตัมเชิงสัมพัทธภาพเบื้องต้น	3(3-0-6)
PY 457	Introduction to Relativistic Quantum Mechanics บูรพวิชา : ฟส 352 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา บทปริทัศน์ของกลศาสตร์ควอนตัม บทปริทัศน์ของสัมพัทธภาพพิเศษและพลศาสตร์ไฟฟ้า	

	สัมพัทธภาพ สมการดิแรก ทฤษฎีตัวแปร ทฤษฎีการกระเจิง สมการไคลน์-กอร์ดอน	
ฟส 458	ทฤษฎีควอนตัมยุคเก่า	3(3-0-6)
PY 458	Old Quantum Theory บูรพวิชา : ฟส 272 หรือโดยความเห็นชอบของภาควิชา ธรรมชาติเชิงเม็ดของแสง โครงสร้างและสเปกตรัมของอะตอม ทฤษฎีของโบร์ เงื่อนไขควอนตัม เงื่อนไขควอนตัมที่ได้รับการปรับปรุงและดัชนีมาสโลฟ การทำให้เป็นควอนตัมของการเคลื่อนที่ แบบหมุนและแบบเลื่อนตำแหน่ง หลักสมนัยของโบร์ การกำเนิดกลศาสตร์เมทริกซ์ของไฮเซนเบิร์ก	
ฟส 459	ฟิสิกส์ของอนุภาคมูลฐาน	3(3-0-6)
PY 459	Elementary Particle Physics บูรพวิชา : ฟส 354 หรือโดยความเห็นชอบของภาควิชา การจำแนกอนุภาค อันตรกิริยาแบบแรง แบบอ่อน และแบบแม่เหล็กไฟฟ้าเครื่องเร่งอนุภาคและตัว ตรวจหาอนุภาค เวกเตอร์สี่มิติ สมมาตร กลุ่มและกฎการอนุรักษ์ของอนุภาค ทฤษฎีการกระเจิง	
ฟส 461	ชีวฟิสิกส์	3(3-0-6)
PY 461	Biophysics บูรพวิชา : ฟส 104 หรือโดยความเห็นชอบของภาควิชา ชีวฟิสิกส์เบื้องต้น การประยุกต์ฟิสิกส์ในการศึกษาระบบชีววิทยา ชีวฟิสิกส์เชิงโมเลกุล ชีวฟิสิกส์ เชิงสรีรวิทยา ชีวฟิสิกส์อุปกรณ์	
ฟส 462	ฟิสิกส์และเทคโนโลยีสุญญากาศ	3(3-0-6)
PY 462	Vacuum Physics and Technology บูรพวิชา : ฟส 104 หรือโดยความเห็นชอบของภาควิชา ธรรมชาติและพฤติกรรมของก๊าซ ป้อนสุญญากาศสำหรับความดันสูงและต่ำ การวัดความดัน สุญญากาศ การตรวจสอบรอยรั่วและวัสดุที่ใช้ในระบบสุญญากาศ การประยุกต์ใช้ระบบ สุญญากาศในห้องปฏิบัติการและอุตสาหกรรม	
ฟส 464	พลังงานทดแทน	3(3-0-6)
PY 464	Renewable Energy ประเภทของพลังงานทดแทน พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำตก พลังงานน้ำขึ้น-น้ำลง พลังงาน ความร้อนใต้พิภพ พลังงานชีวมวล การประยุกต์ใช้พลังงานทดแทน นวัตกรรมและการพัฒนา พลังงานทดแทน	
ฟส 465	การตรวจสอบและควบคุมมลพิษ	3(3-0-6)
PY 465	Pollution Detection and Control ภาวะมลพิษ อิทธิพลของมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ต้นเหตุของมลพิษ แหล่งมลพิษ การสำรวจ การ	

	ตรวจวัด การควบคุม การลดและการป้องกันมลพิษ การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	
ฟส 467	ธรณีฟิสิกส์เบื้องต้น	3(3-0-6)
PY 467	Introductory Geophysics บูรพวิชา : ฟส 104 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา หลักการพื้นฐานของธรณีฟิสิกส์เกี่ยวกับโลกและบรรยากาศของโลก โครงสร้างของโลก การ สั่นสะเทือน แม่เหล็กโลก ความโน้มถ่วงของโลก และแหล่งทรัพยากรของประเทศไทยและของ โลก	
ฟส 468	อุตุนิยมวิทยาเบื้องต้น	3(3-0-6)
PY 468	Introductory Meteorology บูรพวิชา : ฟส 211 และ ฟส 221 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา ทฤษฎีการเคลื่อนที่ของของไหลและการประยุกต์กับบรรยากาศ การเคลื่อนแบบสมดุลและไม่ สมดุล หลักการพยากรณ์อากาศ	
ฟส 469	ฟิสิกส์บรรยากาศเบื้องต้น	3(3-0-6)
PY 469	Introduction to Atmospheric Physics บูรพวิชา : ฟส 212 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา โครงสร้างและองค์ประกอบของบรรยากาศ ภูมิอากาศพลศาสตร์ ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้าของการแผ่ รังสีของโลกและดวงอาทิตย์ สมบัติเชิงแสงของเมฆและละอองลอย เทคนิคการวัดและการ ประยุกต์เชิงบรรยากาศ	
ฟส 478	การคำนวณเชิงตัวเลขและอรรถประโยชน์สำหรับฟิสิกส์	3(2-2-5)
PY 478	Numerical Computing and Utilities for Physics บูรพวิชา : ฟส 273 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา การคำนวณเพื่อประมาณค่าของฟังก์ชันและรากของสมการอนุพันธ์ของฟังก์ชัน ผลเฉลยเชิงตัวเลข ของสมการแบบไม่เชิงเส้น การอินทิเกรตเชิงตัวเลข การเขียนสคริปโปรแกรม โปรแกรมช่วยเหลือ ทางฟิสิกส์ การแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยกรรมวิธีเชิงตัวเลข การประมาณค่าในช่วงและนอก ช่วงโดยกรรมวิธีเชิงตัวเลข	
ฟส 479	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 4	
PY 479	Mathematics for Physics IV บูรพวิชา : ฟส 375 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา ฟังก์ชันทั่วไปในทฤษฎีการกระจาย ปริภูมิฮิลเบิร์ตและตัวดำเนินการในปริภูมิฮิลเบิร์ตโดยใช้สัญ กรณ์ดีแรก ฟังก์ชันกรีนในหนึ่งมิติ ฟังก์ชันกรีนในหลายมิติ สมการอินทิกรัล แคลคูลัสของการ แปร	3(3-0-6)
ฟส 487	ปฏิบัติการฟิสิกส์และเทคโนโลยีสุญญากาศ	2(0-4-2)
PY 487	Experiments on Vacuum Physics and Technology	

	บูรพวิชา : ฟส 462 หรือ โดยความเห็นชอบของภาควิชา ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับรายวิชาฟส 462	
ฟส 491	โครงการฟิสิกส์	2(0-6-0)
PY 491	Physics Project การทำโครงการ หรืองานวิจัยทางฟิสิกส์เชิงทฤษฎี หรือเชิงการทดลอง ภายใต้อการควบคุมและการแนะนำของอาจารย์ การนำเสนอรายงานในรูปแบบเอกสารงานวิจัย และการนำเสนอรายงานต่อที่ประชุม	
ฟส 492	สัมมนาฟิสิกส์	1(0-2-1)
PY 492	Physics Seminar ทักษะในการพูด การฟัง และการนำเสนอบทความทางวิชาการที่เหมาะสมทางฟิสิกส์ โดยการให้สัมมนา และจัดทำรายงานประกอบ	
ฟส 494	หัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
PY 494	Special Topics in Physics I ศึกษาเรื่องที่น่าสนใจทางสาขาวิชาฟิสิกส์ ตามการกำหนดของภาควิชา	
ฟส 495	หัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
PY 495	Special Topics in Physics II ศึกษาเรื่องที่น่าสนใจทางสาขาวิชาฟิสิกส์ ตามการกำหนดของภาควิชา	
ฟส 496	ฝึกงาน	1(0-100-0)
PY 496	Internship ฝึกให้นิสิตเรียนรู้การทำงานเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์ด้านฟิสิกส์หรือการประยุกต์ที่เกี่ยวข้อง โดยกำหนดให้มีจำนวนชั่วโมงฝึกงานไม่น้อยกว่า 100 ชั่วโมง	
วทศ 301	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	3(3-0-6)
SCI 301	English for Science I ฝึกทักษะการใช้ภาษาอังกฤษด้านการฟังและการพูดในเนื้อหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ/หรือสาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง	
วทศ 302	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 2	3(3-0-6)
SCI 302	English for Science II ฝึกทักษะการใช้ภาษาอังกฤษด้านการอ่านและการเขียนในเนื้อหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ/หรือสาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง	

ภาคผนวก ก

สำเนาคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร



คำสั่งคณะวิทยาศาสตร์

ที่ 137 /2554

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ ภาควิชาฟิสิกส์

เพื่อให้การดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ ฉบับปรับปรุง ปี พ.ศ. 2553 และ ปี พ.ศ. 2554 ตามกรอบคุณวุฒิมาตรฐานระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ พ.ศ. 2552 ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 19 มาตรา 22 และมาตรา 29 แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ พ.ศ. 2541 ประกอบกับ คำสั่งมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ 1629/2550 ลงวันที่ 6 สิงหาคม 2550 เรื่อง การมอบอำนาจของอธิการบดี ให้ผู้ปฏิบัติราชการแทน จึงแต่งตั้งบุคคลต่อไปนี้ เป็น คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ ภาควิชาฟิสิกส์

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

- |  |                      |
|--|----------------------|
| 1. ศาสตราจารย์ ดร.สุทัศน์ ยกส้าน               | ผู้ทรงคุณวุฒิ        |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปรีดา เพชรมีศรี           | ผู้ทรงคุณวุฒิ        |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันดี อ่อนเรียบร้อย   | ผู้แทนองค์กรวิชาชีพ  |
| 4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิริลักษณ์ เรืองรุ่งโรจน์ | กรรมการพัฒนาหลักสูตร |
| 5. อาจารย์มาโนชญ์ เสงวิฒนะ                     | กรรมการพัฒนาหลักสูตร |
| 6. อาจารย์ ดร.ภูณิสรา ลีมนนทกุล                | กรรมการพัฒนาหลักสูตร |

หน้าที่

ดำเนินการพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิชาฟิสิกส์

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๑ พฤษภาคม พ.ศ. 2554

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร มากดุม)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์



ที่ ศธ 0519.7.06/366

คณะวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ตงุมวิท 23 เขตวัฒนา  
กรุงเทพฯ 10110

๒ พฤษภาคม 2554

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการวิพากษ์หลักสูตร

เรียน ศาสตราจารย์ ดร.สุทัศน์ ยกล้าน

ด้วยคณะกรรมการบริหารหลักสูตร วท.บ. สาขาวิชาฟิสิกส์ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จะจัดโครงการปรับปรุงหลักสูตร วท.บ.สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์พิจารณาเห็นว่าท่าน เป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเข้าใจและเชี่ยวชาญในการสอนวิชาฟิสิกส์ โดยเฉพาะการสร้างคนให้มีจิตสำนึกในการสอนและการวิจัยด้านฟิสิกส์ที่ดี ในครั้งนี้ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการวิพากษ์หลักสูตร วท.บ.สาขาวิชาฟิสิกส์ ในวันพฤหัสบดีที่ 12 พฤษภาคม 2554 เวลา 13.30-14.30 น. ณ ห้อง 10-511

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ทั้งนี้หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน ขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร มากดุ่น)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ภาควิชาฟิสิกส์

โทร. 0 2649 5000 ต่อ 8163

โทรสาร. 0 2649 5598



ที่ ศษ 0519.7.06/๒๖๕

คณะวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา  
กรุงเทพฯ 10110

๖ พฤษภาคม 2554

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการวิพากษ์หลักสูตร

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปรีดา เพชรมีศรี

ด้วยคณะกรรมการบริหารหลักสูตร วท.บ. สาขาวิชาฟิสิกส์ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จะจัด โครงการปรับปรุงหลักสูตร วท.บ.สาขาวิชาฟิสิกส์

คณะวิทยาศาสตร์พิจารณาเห็นว่าท่าน เป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเข้าใจและเชี่ยวชาญในการสอนวิชาฟิสิกส์ โดยเฉพาะการสร้างคนให้มีจิตสำนึกในการสอนและการวิจัยด้านฟิสิกส์ที่ดี ในการนี้ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการวิพากษ์หลักสูตร วท.บ.สาขาวิชาฟิสิกส์ ในวันพฤหัสบดีที่ 12 พฤษภาคม 2554 เวลา 13.30-14.30 น. ณ ห้อง 10-511

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ทั้งนี้หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน ขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร มากดุน)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ภาควิชาฟิสิกส์

โทร. 0 2649 5000 ต่อ 8163

โทรสาร. 0 2649 5598



ที่ ศษ 0519.7.06/1365

คณะวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา  
กรุงเทพฯ 10110

๖ พฤษภาคม 2554

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้แทนองค์กรวิชาชีพในการวิพากษ์หลักสูตร

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันดี อ่อนเรียบร้อย

ด้วยคณะกรรมการบริหารหลักสูตร วท.บ. สาขาวิชาฟิสิกส์ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จะจัดโครงการปรับปรุงหลักสูตร วท.บ.สาขาวิชาฟิสิกส์

คณะวิทยาศาสตร์พิจารณาเห็นว่าท่าน เป็นผู้แทนองค์กรวิชาชีพที่มีความเข้าใจและเชี่ยวชาญ ในการสอนวิชาฟิสิกส์ โดยเฉพาะการสร้างคนให้มีจิตสำนึกในการสอนและการวิจัยด้านฟิสิกส์ที่ดี ในการนี้ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จึงขอเชิญท่านเป็นผู้แทนองค์กรวิชาชีพในการวิพากษ์ หลักสูตร วท.บ.สาขาวิชาฟิสิกส์ ในวันพฤหัสบดีที่ 12 พฤษภาคม 2554 เวลา 13.30-14.30 น. ณ ห้อง 10-511

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ทั้งนี้หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน ขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร มากดุน)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ภาควิชาฟิสิกส์

โทร. 0 2649 5000 ต่อ 8163

โทรสาร. 0 2649 5598



ภาคผนวก ง

สรุปการดำเนินงานของคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร

ปฏิทินการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต

ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2554 (TQF) ของภาควิชาฟิสิกส์

รายละเอียด	ช่วงเวลาดำเนินการ	จำนวนเล่ม
คณะวิทยาศาสตร์จัดประชุมสัมมนาปรับปรุงหลักสูตรระดับอุดมศึกษา	7 เม.ย.54	1
ประชุม มคอ. 2 (วท.บ.)	20 เม.ย.54	1
ภาควิชาฟิสิกส์ จัดประชุมพิจารณาร่างหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ (วท.บ.) ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2554 ครั้งที่ 1	3 พ.ค.54	1
ออกคำสั่งแต่งตั้งผู้แทนองค์กรวิชาชีพ เพื่อพิจารณาร่างหลักสูตร	4 พ.ค.54	1
ภาควิชาฟิสิกส์ จัดประชุมสัมมนาพิจารณาร่างหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ (วท.บ.) ฉบับแก้ไขตามมติที่ประชุมภาควิชาฟิสิกส์ โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิและผู้แทนองค์กรวิชาชีพร่วมวิพากษ์หลักสูตร	12 พ.ค.54	6
ภาควิชาฟิสิกส์ จัดประชุมพิจารณาร่างหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ (วท.บ.) ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2554 ครั้งที่ 2 (ฉบับผ่านการวิพากษ์หลักสูตร)	19 พ.ค.54	1
ส่ง มคอ.2 ร่างหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ (วท.บ.) ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2554 ที่ผ่านการวิพากษ์โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ให้ฝ่ายวิชาการ	20 พ.ค.54	28 พร้อม CD 1 แผ่น (.doc และ .pdf)
เสนอ มคอ.2 (วท.บ.) เข้าที่ประชุมคณะกรรมการฝ่ายวิชาการของคณะวิทยาศาสตร์	8 และ 15 มิ.ย.54	-
เสนอ มคอ.2 (วท.บ.) เข้าที่ประชุมคณะกรรมการประจำคณะวิทยาศาสตร์	ก.ค.54	20
เสนอ มคอ.2 (วท.บ.) เข้าที่ประชุมคณะกรรมการระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยฯ	ส.ค.54	37
เสนอ มคอ.2 (วท.บ.) และบทสรุปผู้บริหารเข้าที่ประชุมคณะกรรมการสภาวิชาการของมหาวิทยาลัยฯ	ก.ย.54	22
เสนอ มคอ.2 (วท.บ.) และบทสรุปผู้บริหาร เข้าที่ประชุมคณะกรรมการสภามหาวิทยาลัยฯ	ต.ค.54	47
ส่ง สกอ.เพื่อขออนุมัติ หลังจากสภานุมัติภายใน 30 วัน 10 เล่ม*, CD 2 แผ่น(.doc และ .pdf) มคอ.02 1 ชุด		
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต เริ่มเปิดใช้ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 (เดือนมิถุนายน 2555)		
หมายเหตุ * ฉบับสมบูรณ์		

บทสรุปการวิพากษ์หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2554

โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้แทนองค์กรวิชาชีพ และผู้มีส่วนได้เสีย

ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้แทนองค์กรวิชาชีพ และผู้มีส่วนได้เสียแสดงดังรายนามต่อไปนี้

- |  |  |
|--|--|
| 1. ศาสตราจารย์ ดร.สุทัศน์ ยกส้าน             | ผู้ทรงคุณวุฒิ                          |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปรีดา เพชรมีศรี         | ผู้ทรงคุณวุฒิ                          |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันดี อ่อนเรียบร้อย | ผู้แทนองค์กรวิชาชีพ                    |
| 4. นายวิชัย สายสุด                           | ผู้มีส่วนได้เสีย                       |
| จบปีการศึกษา                                 | 2542                                   |
| ปัจจุบันประกอบอาชีพ                          | พนักงานบริษัท                          |
| สถานที่ทำงาน                                 | บริษัท ยูไนเต็อินฟอร์เมชันไฮเวย์ จำกัด |
| 5. นายภราโดย พันธุ์พานิช                     | ผู้มีส่วนได้เสีย                       |
| จบปีการศึกษา                                 | 2553                                   |
| ปัจจุบันประกอบอาชีพ                          | ศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษา               |
| สถานที่ทำงาน                                 | มหาวิทยาลัยมหิดล                       |
| 6. นายไทร อัญญาโพธิ์                         | ผู้มีส่วนได้เสีย                       |
| จบปีการศึกษา                                 | 2553                                   |
| ปัจจุบันประกอบอาชีพ                          | ศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษา               |
| สถานที่ทำงาน                                 | มหาวิทยาลัยมหิดล                       |

โดยผู้มีรายนามดังกล่าวข้างต้นได้ร่วมแสดงความคิดเห็นในการวิพากษ์ร่างหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2554 ดังนี้

กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิและผู้แทนองค์กรวิชาชีพ

ความคิดเห็น เกี่ยวกับภาพรวมหลักสูตร	ศ.ดร.สุทัศน์ ยุกส์าน (ผู้ทรงคุณวุฒิ)	ผศ.ปรีดา เพชรมิติรี (ผู้ทรงคุณวุฒิ)	ผศ.วันดี อ่อนเรียบร้อย (ผู้แทนองค์กรวิชาชีพ)
1. โครงสร้างรวมของหลักสูตร มีจำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 128 หน่วยกิต	เหมาะสม	เหมาะสม	เหมาะสม
2. แผนการศึกษาที่เปิดให้ลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคการศึกษา	ไม่เหมาะสม ควรกระจายหน่วยกิตลงในปี 4 ให้มากกว่านี้ จากปี 2 ภาคการศึกษาที่ 1 และ 2 เรียน 20 และ 18 หน่วยกิต ตามลำดับ จากปี 4 ภาคการศึกษาที่ 1 และ 2 เรียน 11 และ 10 หน่วยกิต ตามลำดับ	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม เพราะ ในปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 มีจำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียน 20 หน่วยกิต ควรมีการปรับให้แต่ละภาคการศึกษามีจำนวนหน่วยกิตสูงสุด $18 \pm 1$ หน่วยกิต
3. หลักสูตรนี้มีจุดเด่นด้านใด	-	1. ครอบคลุมเนื้อหาสมบูรณ์ อันเป็นแนวทางเพื่อการศึกษาต่อ และทำงาน/ประกอบการเรียน	1. หลักสูตรอยู่ในกรอบคุณวุฒิระดับปริญญาตรี ซึ่งมีวิชาทางฟิสิกส์ที่หลากหลาย 2. สามารถเน้นให้นักศึกษาฟิสิกส์สามารถเข้าใจในทฤษฎีฟิสิกส์เชิงลึกได้ดี
4. นิสิตควรได้รับการเสริมสร้างศักยภาพในด้านใด เพิ่มเติมจากด้านวิชาการ	-	1. เสริมด้านคุณธรรม และจิตสาธารณะ	1. ควรจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร เช่นการเยี่ยมชมโรงงานอุตสาหกรรม และหน่วยงานวิจัย เพื่อให้นักศึกษาได้เห็นภาพการทำงาน เป็นการกระตุ้นให้นักศึกษาให้ความสนใจในการเรียน และวางแผนการเรียนได้ถูกทางกับความต้องการของนักศึกษา

ความคิดเห็น เกี่ยวกับภาพรวมหลักสูตร	ศ.ดร.สุทัศน์ ยกส้าน (ผู้ทรงคุณวุฒิ)	ผศ.ปรีดา เพชรมีศรี (ผู้ทรงคุณวุฒิ)	ผศ.วันดี อ่อนเรียบร้อย (ผู้แทนองค์กรวิชาชีพ)
5. ข้อเสนอแนะที่จะช่วยพัฒนา และปรับปรุงหลักสูตร/การบริหาร หลักสูตร ให้เป็นไปตามความ ต้องการของสังคมและเหมาะสมกับ สถานการณ์ในปัจจุบัน	1. ปรับคำอธิบายรายวิชาให้ เหมาะสม โดยให้เป็นไปตาม ศัพท์บัญญัติที่ถูกต้อง 2. ควรทำให้นิสิตเกิดความ ผูกพันกับภาควิชาด้วยการจัด วิชาเลือกฟิสิกส์ โครงการงาน หรือ วิชาเลือกเสรีที่ไม่หนักสำหรับ นิสิตจนเกินไป แต่เหมาะสมที่ จะใช้ในการศึกษาต่อ และ เสริมสร้างประสบการณ์ที่จะ นำไปทำงานเอกชน โรงเรียน สถาบันการศึกษาอื่นๆ ได้ 3. เพิ่มเติมอาชีพที่สามารถ ประกอบได้หลังสำเร็จ การศึกษา	-	1. หากเป็นไปได้ควรจัดให้มี การฝึกงานในภาคฤดูร้อน เพื่อให้นักศึกษาเห็นสภาพการ ทำงานจริง และเตรียมความ พร้อมในการทำงานก่อนสำเร็จ การศึกษา
6. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับ การแก้ไขชื่อ หรือคำอธิบายรายวิชา ให้เหมาะสม	1. แก้ไขชื่อรายวิชา ศัพท์เฉพาะ และคำอธิบาย รายวิชาให้เหมาะสม	1. แก้ไขศัพท์เฉพาะใน รายวิชา ฟส 103 ให้ถูกต้อง	1. แก้ไขชื่อรายวิชา ฟส 212 คลื่อน ให้เป็นคลื่อนและการสั้น รวมทั้งคำอธิบายรายวิชาให้ เป็นไปตามกรอบคุณวุฒิระดับ ปริญญาตรี

กลุ่มผู้มีส่วนได้เสีย

ความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตร	นายวิชัย สายสุด (ผู้มีส่วนได้เสีย)	นายภราโดย พันธุ์พานิช (ผู้มีส่วนได้เสีย)	นายไตร อัญญุโพธิ์ (ผู้มีส่วนได้เสีย)
1. ความเหมาะสมของโครงสร้างรวมของหลักสูตร มีจำนวนหน่วยกิต ตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 128 หน่วยกิต	เหมาะสม	น้อยไป ควรเป็น 129 หน่วยกิต	น้อยไป ควรเป็น 130 หน่วยกิต
2. ความเหมาะสมของจำนวนหน่วยกิตในแต่ละหมวดวิชา	ควรปรับเป็น	ควรปรับเป็น	ควรปรับเป็น
หน่วยกิต	หน่วยกิต	หน่วยกิต	หน่วยกิต
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 28	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30
หมวดวิชาแกน 25	หมวดวิชาแกน 28	หมวดวิชาแกน 25	หมวดวิชาแกน 25
หมวดวิชาพัฒนาทักษะการเรียนรู้ 6	หมวดวิชาพัฒนาทักษะการเรียนรู้ 6	หมวดวิชาพัฒนาทักษะการเรียนรู้ 6	หมวดวิชาพัฒนาทักษะการเรียนรู้ 6
หมวดวิชาเฉพาะด้านบังคับ 46	หมวดวิชาเฉพาะด้านบังคับ 45	หมวดวิชาเฉพาะด้านบังคับ 47	หมวดวิชาเฉพาะด้านบังคับ 48
หมวดวิชาเฉพาะด้านเลือก 15	หมวดวิชาเฉพาะด้านเลือก 15	หมวดวิชาเฉพาะด้านเลือก 15	หมวดวิชาเฉพาะด้านเลือก 15
หมวดวิชาเลือกเสรี 6	หมวดวิชาเลือกเสรี 6	หมวดวิชาเลือกเสรี 6	หมวดวิชาเลือกเสรี 6
<b>รวม 128</b>	<b>รวม 128</b>	<b>รวม 129</b>	<b>รวม 130</b>
3. ความเหมาะสมของแผนการศึกษาที่เปิดให้ลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคการศึกษา	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม บางภาคการศึกษามีวิชาที่ยาก รวมกันอยู่มากเกินไป	ไม่เหมาะสม บางภาคการศึกษามีวิชาที่ยาก รวมกันอยู่มากเกินไป -ควรเพิ่มหรือย้ายวิชา SCI 411 (สัมมนาทางวิทยาศาสตร์) มาไว้ในปี 4 ภาคเรียนที่ 1 เนื่องจากเป็นวิชาที่สำคัญสำหรับการทำงานในอนาคตไม่ควรละเลยเพราะต้องสำเร็จการศึกษาภายใน 4 ปี จะไม่มีโอกาสแก้ตัว สำหรับผู้ที่ยังไม่พร้อมให้ทันภาคเรียนถัดไป

ความคิดเห็น เกี่ยวกับหลักสูตร	นายวิชัย สายสุด (ผู้มีส่วนได้เสีย)	นายภราโดย พันธุ์พานิช (ผู้มีส่วนได้เสีย)	นายไทร อัญญาโพธิ์ (ผู้มีส่วนได้เสีย)
4. รายวิชาใดที่ได้รับ ประโยชน์จากการเรียนรู้และ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการ การประกอบอาชีพมากที่สุด (เรียงจากมากที่สุด 5 รายวิชา)	1. ฟส 273 การเขียนโปรแกรม คอมพิวเตอร์ในฟิสิกส์ 2. ฟส 376 การใช้คอมพิวเตอร์ ในฟิสิกส์ 3. ฟส 343 อิเล็กทรอนิกส์ 1 4. ฟส 221 ฟิสิกส์อุณหภาพและ ฟิสิกส์สถิติ 5. ฟส 377 การเขียนโปรแกรม ภาษาซี++ในฟิสิกส์	1. ฟส 103 ฟิสิกส์ 1 2. ฟส 104 ฟิสิกส์ 2 3. ฟส 171 คณิตศาสตร์สำหรับ ฟิสิกส์ 1 4. ฟส 272 คณิตศาสตร์สำหรับ ฟิสิกส์ 2 5. คณ 115 แคลคูลัส 1	1. ฟส 272 คณิตศาสตร์สำหรับ ฟิสิกส์ 2 2. ฟส 103 ฟิสิกส์ 1 3. ฟส 104 ฟิสิกส์ 2 4. วทศ 411 สัมมนาทาง วิทยาศาสตร์ 5. วทศ 421 โครงการงานสำหรับ วิทยาศาสตร์บริสุทธิ์
5. รายวิชาใดที่สามารถนำไป ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ ตลอดชีพของตนเองได้มาก ที่สุด (เรียงจากมากที่สุด 5 รายวิชา)	1. ฟส 184 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 2. ฟส 376 การใช้คอมพิวเตอร์ ในฟิสิกส์ 3. ฟส 496 ฝึกงาน 4. ฟส 273 การเขียน โปรแกรม คอมพิวเตอร์ในฟิสิกส์ 5. ฟส 464 พลังงานทดแทน	1. ฟส 171 คณิตศาสตร์สำหรับ ฟิสิกส์ 1 2. ฟส 272 คณิตศาสตร์สำหรับ ฟิสิกส์ 2 3. วทศ 411 สัมมนาทาง วิทยาศาสตร์ 4. วทศ 421 โครงการงานสำหรับ วิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ 5. ฟส 273 การเขียน โปรแกรม คอมพิวเตอร์ในฟิสิกส์	1. วทศ 421 โครงการงานสำหรับ วิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ 2. วทศ 411 สัมมนาทาง วิทยาศาสตร์ 3. วทศ 301 ภาษาอังกฤษสำหรับ วิทยาศาสตร์ 1 4. วทศ 302 ภาษาอังกฤษสำหรับ วิทยาศาสตร์ 2 5. ฟส 273 การเขียน โปรแกรม คอมพิวเตอร์ในฟิสิกส์

ความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตร	นายวิชัย สายสุด (ผู้มีส่วนได้เสีย)	นายภราโดย พันธุ์พานิช (ผู้มีส่วนได้เสีย)	นายไทร อัญญโพธิ์ (ผู้มีส่วนได้เสีย)
6. หลักสูตรนี้ มีจุดเด่นด้านใด	<p>1. มีจุดมุ่งหมายในการพัฒนาคนให้มีกระบวนการทางความคิดที่มีเหตุผลตามความถูกต้อง</p> <p>2. รายวิชามุ่งเน้นการพัฒนาทักษะทางด้านการวิเคราะห์หาเหตุผลตามหลักวิทยาศาสตร์</p> <p>3. มีการทำงานร่วมกับบุคคลอื่น</p> <p>4. สามารถนำสิ่งที่ได้ปฏิบัติในห้องเรียนมาประยุกต์ใช้ในหน้าที่การงาน หรือชีวิตประจำวันได้</p> <p>5. มีประโยชน์ในเรื่องการพัฒนาพื้นฐานความรู้ ที่สามารถนำไปศึกษาต่อเพิ่มเติมได้ หรือสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการทำงานในอนาคตได้ดี</p>	<p>1. หลักสูตรมีความต่อเนื่องของเนื้อหาวิชา มีความเหมาะสม โดยเฉพาะการเรียน คณ 116 (แคลคูลัส 2) กับ ฟส 171 (คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 1) ก่อนที่จะเรียนวิชาเฉพาะด้านบังคับ</p> <p>2. วิชาสถิติสำหรับฟิสิกส์มีคำอธิบายรายวิชาที่มีประโยชน์สำหรับการทำปฏิบัติการหรือวิจัยในอนาคต</p> <p>3. มีการแบ่งเนื้อหาบางวิชาที่มากเกินไป โดยจัดให้เป็น 2 วิชาแทนที่จะรวมเป็นวิชาเดียว เช่น กลศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่ ที่แบ่งออกเป็น กลศาสตร์ 1 กลศาสตร์ 2 และฟิสิกส์ยุคใหม่ 1 ฟิสิกส์ยุคใหม่ 2</p>	<p>1. มีวิชาเฉพาะด้านบังคับที่ครอบคลุมพื้นฐานทั้งหมดทำให้สามารถนำไปต่อยอดในการศึกษาต่อหรือประกอบอาชีพอื่นต่อไปได้ดี</p> <p>2. มีการแยกเนื้อหาวิชาที่มากเกินไปโดยจัดให้เป็น 2 วิชาแทนที่จะรวมเป็นวิชาเดียว เพื่อความละเอียดและสามารถทำความเข้าใจได้มากขึ้น</p> <p>3. มีวิชาที่ช่วยในการพัฒนางานวิจัยและการศึกษาต่อได้อีกหลายรายวิชา</p>
7. หลักสูตรนี้ มีจุดด้อยด้านใด	<p>1. แนวทางการจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนยังมีไม่มากพอที่จะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการได้</p>	<p>1. วิชาปฏิบัติการทางฟิสิกส์ ฟส 385 และฟส 386 มี ชั่วโมงเรียน และหน่วยกิตที่น้อยเกินไปเพราะเมื่อลองปฏิบัติจริงเวลาจะไม่พอ จึงควรแบ่งออกเป็น 2 วัน วันละ 3 ชั่วโมง</p> <p>2. แผนการศึกษาบางภาคการศึกษาที่มีจำนวนวิชาที่ยากรวมกันมากเกินไป เช่น ปี 2 ภาคเรียนที่ 1 ซึ่งต้องเรียน ชีววิทยาและเคมี เป็นวิชาที่ยากสำหรับนิสิตฟิสิกส์ ดังนั้นควรลดวิชาในภาคเรียนนี้ออกไป 1 รายวิชา</p>	<p>1. จำนวนวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีมากเกินไป ทำให้วิชาที่ควรจะต้องเรียนมีน้อยเกินไป</p> <p>2. วิชาที่เน้นการสืบค้นข้อมูลด้วยตนเองและนำมาเสนอหรือสร้างเป็นชิ้นงาน มีน้อยเกินไป ควรมีการเพิ่มทักษะทางด้านที่กล่าวมาข้างต้นให้มากขึ้น</p>

ความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตร	นายวิชัย สายสุด (ผู้มีส่วนได้เสีย)	นายภราดาโดย พันธุ์พานิช (ผู้มีส่วนได้เสีย)	นายไตร อัญญาโพธิ์ (ผู้มีส่วนได้เสีย)
8. นิสิตควรได้รับการเสริมสร้างศักยภาพในด้านบ้าง เพราะเหตุใด	1. มีการส่งเสริมความรู้ความสามารถสำหรับนิสิตที่มีความสนใจด้านใดด้านหนึ่ง เช่น ส่งเสริมกลุ่มที่มีความสนใจหรือมีความสามารถ เช่นเดียวกันเข้าแข่งขันเพื่อพัฒนาทักษะที่มีอยู่เดิมให้มีมากขึ้นกว่าที่มีอยู่	1. นิสิตควรได้รับการส่งเสริมศักยภาพในด้านกิจกรรม โดยกิจกรรมควรสอดคล้องกับความรู้ทางวิชาการ เช่นการออกไปเผยแพร่ความรู้สู่ผู้เกี่ยวข้อง โอกาส การติวน้องๆ มัธยม เพราะนอกจากจะทำให้เด็กกล้าแสดงออกแล้ว ยังฝึกฝนการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วย และได้ใช้ความรู้ทางวิชาการให้เป็นประโยชน์	1. ควรเพิ่มศักยภาพด้านบุคลิกภาพในการนำเสนอผลงาน ต่อหน้าชั้นเรียน 2. เผยแพร่ความรู้แก่ชุมชน 3. จัดกิจกรรมต่างๆ ที่ส่งเสริมความสามารถด้านต่างๆ ของผู้เรียน
9. ข้อเสนอแนะที่จะช่วยพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตร/การบริหารหลักสูตร ให้เป็นไปตามความต้องการและเหมาะสมกับสถานการณ์ในปัจจุบัน	1. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อสร้างความสนใจให้นิสิต 2. การศึกษางานหรือเข้าร่วมสัมมนาด้านการศึกษา โดยผู้มีความชำนาญการจากต่างประเทศ 3. ทำการสำรวจและนำข้อคิดเห็นของนิสิตมาปรับปรุงพัฒนาหลักสูตร	1. ควรมีการเพิ่มศักยภาพในบางรายวิชาให้เหมาะสมและเป็นประโยชน์ต่อสังคม สิ่งแวดล้อม อย่างเป็นรูปธรรม เช่นวิชาเกี่ยวกับอนุชนิยมวิทยา ธรณีวิทยา อิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์ โปรแกรมในฟิสิกส์ ซึ่งจะทำให้นิสิตที่สำเร็จการศึกษาแล้วสามารถนำความรู้ในส่วนนี้มาใช้ในชีวิตประจำวันและเป็นประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้น	
10. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม	1. จัดแนวทางการติดต่อสื่อสารระหว่าง คิษย์-อาจารย์-รุ่นพี่-รุ่นน้อง ให้มากขึ้น ในช่องทางต่างๆ ให้มากที่สุด เพื่อที่จะได้นำข้อคิดเห็นที่หลากหลายมากกว่าที่เป็น	1. วิชาปฏิบัติการทางฟิสิกส์ ฟส 385 และฟส 386 ควรเพิ่มหน่วยกิตและแยกวันเรียนเป็น 2 วัน วันละ 3 ชั่วโมง 2. ปี 2 ภาคเรียนที่ 1 ควรย้ายวิชาฟส 274 ไปเป็นปี 2 ภาคเรียนที่ 2 3. ปี 3 กศศาสตรควอนตัม 1 ควรอยู่ภาคเรียนที่ 2 และ อิเล็กทรอนิกส์ 1 ควรอยู่ภาคเรียนที่ 1 เพื่อให้ไม่มีวิชาที่ยากเกินไป หลายวิชาในภาคเรียนที่ 1	



ความคิดเห็น เกี่ยวกับหลักสูตร	นายวิชัย สายสุด (ผู้มีส่วนได้เสีย)	นายภราดาโดย พันธุ์พานิช (ผู้มีส่วนได้เสีย)	นายไตร อัญญุโพธิ์ (ผู้มีส่วนได้เสีย)
10. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม (ต่อ)		4. วิชาอิเล็กทรอนิกส์ 1 ควรแยก วันเรียนทฤษฎีและปฏิบัติ 5. วิชาเฉพาะด้านเลือกที่เป็นกลุ่ม วิชาต่างๆ ควรมีการเปิดให้ครบ ตามหลักสูตร เพื่อให้หนีสิตได้ เลือกวิชาเรียนที่เป็นไปในทาง เดียวกัน 6. อาจารย์ผู้สอนต้องสอนครบ ทุกหัวข้อในคำอธิบายรายวิชา โดยเฉพาะวิชาที่เป็นบูรพวิชา ของวิชาอื่น 7. ควรสลับวิชาสัมมนาอายุปี 4 ภาคเรียนที่ 1 และ โครงการ วิทยาศาสตร์ริสอร์ท อยู่อปี 4 ภาค เรียนที่ 2 โดยให้เริ่มทำโครงการ ตั้งแต่ภาคเรียนที่ 1 แต่ไม่มีการ ลงทะเบียนเรียน 8. ควรมีการตรวจสอบเวลาเข้า เรียน 80% ทุกรายวิชา หรืออย่าง น้อยวิชาบังคับเลือก	

จากผลการแสดงความคิดเห็นการวิพากษ์หลักสูตรทั้งสองกลุ่ม คือ กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิและผู้แทนองค์กรวิชาชีพ และกลุ่มผู้มีส่วนได้เสีย คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรได้ดำเนินการประมวลผลและปรับปรุงร่างหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2554 ให้เป็นไปตามความเหมาะสมและผ่านมติที่ประชุมภาควิชาแล้วเสร็จ ดังเอกสารมคอ. 2 หลักสูตรที่นำเสนอในเบื้องต้น

## ความคิดเห็นของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์

ในปีการศึกษา 2553 คณะวิทยาศาสตร์มีบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาทุกหลักสูตรรวม 494 คน ได้สำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต โดยสอบถามถึงคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ 5 ด้าน ผลการสำรวจพบว่าจากการส่งแบบประเมินความพึงพอใจจำนวน 494 ฉบับ มีผู้ใช้บัณฑิตตอบกลับจำนวน 59 คน ผู้ใช้บัณฑิตร้อยละ 89.8 มีความพึงพอใจต่อบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ ในระดับมากขึ้นไป (คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 3.40 ขึ้นไป) โดยภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ย 3.97 และมีรายละเอียดในแต่ละด้านดังนี้

ผลการเรียนรู้	จำนวน (%) <sup>1</sup>	ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
 <b>ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b>	59(11.9%)	4.02	มาก
1. มีการยึดมั่นในคุณธรรม จริยธรรม และเสียสละ	59(11.9%)	4.25	มากที่สุด
2. มีความซื่อสัตย์สุจริต	59(11.9%)	4.12	มาก
3. มีระเบียบวินัย และตรงเวลา	59(11.9%)	4.15	มาก
4. มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ	59(11.9%)	4.31	มากที่สุด
5. มีจิตสำนึกที่ดีและรับผิดชอบต่อหน้าที่	59(11.9%)	4.24	มากที่สุด
6. มีการเคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น	59(11.9%)	4.15	มาก
7. มีการเคารพกฎและระเบียบขององค์กร	59(11.9%)	4.02	มาก
โดยรวม	59(11.9%)	4.18	มาก
 <b>ด้านความรู้</b>			
1. มีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีพื้นฐานที่สำคัญ	59(11.9%)	3.90	มาก
2. สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้	59(11.9%)	3.73	มาก
3. สามารถบูรณาการความรู้ในศาสตร์อื่น	59(11.9%)	3.63	มาก
4. สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและวิจัย	59(11.9%)	3.64	มาก
โดยรวม	59(11.9%)	3.72	มาก

เกณฑ์ของค่าเฉลี่ย : 1.00 – 1.79 หมายถึงระดับน้อยที่สุด 1.80 – 2.59 หมายถึงระดับน้อย  
2.60 – 3.39 หมายถึงระดับปานกลาง 3.40 – 4.19 หมายถึงระดับมาก  
4.20 – 5.00 หมายถึงระดับมากที่สุด

<sup>1</sup>คิดเป็นร้อยละของจำนวนบัณฑิตคณะวิทยาศาสตร์

ผลการเรียนรู้	จำนวน (%)	ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
 <b>ทักษะทางปัญญา</b>			
1. สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ และมีเหตุผล	59(11.9%)	3.92	มาก
2. มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ	59(11.9%)	3.75	มาก
3. สามารถประยุกต์ความรู้ และทักษะ กับการแก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องและสร้างสรรค์	59(11.9%)	3.75	มาก
4. สามารถสืบค้น และวิเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายได้อย่างสร้างสรรค์	59(11.9%)	3.92	มาก
โดยรวม	59(11.9%)	3.83	มาก
 <b>ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b>			
1. สามารถทำงานกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นกัลยาณมิตร	59(11.9%)	4.20	มากที่สุด
2. สามารถทำงานเป็นทีม	59(11.9%)	4.19	มาก
3. การมีภาวะผู้นำ	59(11.9%)	3.63	มาก
4. การเป็นผู้ร่วมงานที่ดี	59(11.9%)	4.22	มากที่สุด
5. มีความรับผิดชอบต่อตนเอง	59(11.9%)	4.25	มากที่สุด
6. มีความรับผิดชอบต่อสังคม	59(11.9%)	4.05	มาก
7. มีความรับผิดชอบต่อวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง	59(11.9%)	4.12	มาก
โดยรวม	59(11.9%)	4.09	มาก
 <b>ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี</b>			
1. มีทักษะในการสื่อสารภาษาไทย	59(11.9%)	4.00	มาก
2. มีการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม	59(11.9%)	4.03	มาก
3. มีทักษะและความรู้ในภาษาอังกฤษหรือภาษาอื่น ๆ	59(11.9%)	3.47	มาก
4. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น	59(11.9%)	3.98	มาก
5. มีความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์นำเสนอข้อมูล	59(11.9%)	3.71	มาก
โดยรวม	59(11.9%)	3.84	มาก

เกณฑ์ของค่าเฉลี่ย : 1.00 – 1.79 หมายถึงระดับน้อยที่สุด 1.80 – 2.59 หมายถึงระดับน้อย  
2.60 – 3.39 หมายถึงระดับปานกลาง 3.40 – 4.19 หมายถึงระดับมาก  
4.20 – 5.00 หมายถึงระดับมากที่สุด

คิดเป็นร้อยละของจำนวนบัณฑิตคณะวิทยาศาสตร์



### ข้อเสนอแนะของผู้ใช้บัณฑิต

1. มีความขยัน รับผิดชอบ และตั้งใจทำงาน จนงานสำเร็จด้วยความเรียบร้อย (1 คน)
2. เนื่องจากพนักงานเพิ่งจบการศึกษา จึงต้องอาศัยเวลาในการเรียนรู้งาน และการทำงานในองค์กรโดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ถึง ดี คาดว่าเมื่อทำงานไปได้สักพัก ระยะเวลาหนึ่งคงพัฒนาตัวเองและองค์กรให้มีความเจริญก้าวหน้า ไปได้ดียิ่งขึ้น (1 คน)
3. ควรเพิ่มการตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อหน้าที่อย่างเสียสละ เพิ่มความรู้ด้านโปรแกรมการใช้อินเทอร์เน็ต/โซเชียลมีเดีย (1 คน)
4. ควรปรับปรุงให้มีภาวะผู้นำ และมีความกล้าแสดงความคิดเห็นด้านวิชาการ โดยยังคงความสุภาพเรียบร้อย และการให้เกียรติผู้อื่น (1 คน)
5. การทำงานของบัณฑิต ถือได้ว่าเป็นบุคลากรที่มีคุณภาพ มีความรู้ความสามารถให้หลักการและทฤษฎีพื้นฐาน แม่นยำ มีความขยัน ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่การงาน แต่สิ่งที่จะต้องนำมาพิจารณาก็คือ บัณฑิตชอบทำอะไรที่เป็นส่วนตัว ไม่ชอบพูดหรือสนทนากับเพื่อนร่วมงาน พูดง่าย ๆ ก็คือ ขาดการเข้าสังคม พูดคุยกับเพื่อนร่วมงานอยู่ตลอดเวลา เกี่ยวกับงาน หรือการช่วยเหลือ หรือแก้ปัญหาของเพื่อนร่วมงาน (1 คน)
6. บัณฑิตมีความเสียสละน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับบุคลากรที่มีประสบการณ์ทำงานหลายปี ควรปรับเรื่องความคิดสร้างสรรค์ในการทำงาน เช่น การใช้อินเทอร์เน็ตประกอบการสอน ควรปรับปรุงบรรยากาศในการทำงาน (1 คน)
7. เรียนรู้เร็วแต่ต้องหาประสบการณ์เพิ่มขึ้นในการคิดวิเคราะห์ และประยุกต์เรื่องของ Business & Technical เพื่อให้ทำงานได้มีประสิทธิภาพและควรหาความรู้และฝึกฝนตนเองอยู่เสมอ ๆ (1 คน)
8. ยังขาดความมั่นใจ และประสบการณ์ในการสอน ควรปรับปรุงให้ดีกว่านี้ มีความรับผิดชอบในหน้าที่ดี มีความพยายามที่จะปรับตัวให้เข้ากับสังคมและองค์กรได้ดี ตั้งใจทำงาน (1 คน)
9. เนื่องจากบัณฑิตจบใหม่ ต้องใช้เวลาในการปรับตัวและเรียนรู้งานรวมถึงเข้าใจวิถีชีวิตของการทำงาน ซึ่งต่างไปจากวิถีชีวิตของนักศึกษา ทางสถาบันควรเสริมเรื่อง การปรับตัว ข้อเสนอแนะในการทำงาน ปลูกฝังเรื่องการทำงานกับผู้อื่นเป็นทีม ความอดทน ความมุ่งมั่นในการทำงานให้กับนักศึกษา (1 คน)
10. การกล้าแสดงออก การ Presentation การเสนอความคิดริเริ่มต่าง ๆ บัณฑิตจะมีค่อนข้างน้อย แต่มีความรับผิดชอบในงานสูง ควรมีการเพิ่มหลักสูตรด้าน IT ในด้านการนำมาใช้กับงานวิเคราะห์ เพื่อให้ทันกับความต้องการของตลาดแรงงานที่มีอยู่ในปัจจุบัน (1 คน)
11. ดี มีความตั้งใจทำงานอย่างมาก มีสัมมาคารวะ และเป็นผู้ร่วมงานที่ดี
12. ต้องสามารถประยุกต์ความรู้ และทักษะให้มีความสร้างสรรค์ และสามารถแก้ปัญหาได้ (1 คน)

13. นิสิตไม่สามารถคำนวณเกี่ยวกับการเงืงจางสารละลาย การคำนวณความเข้มข้นของสารละลาย ไม่สามารถวิเคราะห์วิจารณ์ผลการทดลอง คาดว่านิสิตไม่เคยเตรียมสารเอง เตรียม Buffer ไม่ถูกต้องอาศัยความสะดวกสบายของเทคโนโลยีในการทำวิจัย โดยไม่สนใจหลักการการใช้เครื่องมือ หรือหลักการที่มาของผลการทดลองที่ได้ หรือตัวเลขหรือข้อมูล ซึ่งสำคัญในการแก้ปัญหาเมื่อผลการทดลองผิดพลาดขึ้น (1 คน)
14. ควรฝึกมารยาทไทยให้มีคุณลักษณะอ่อนน้อมถ่อมตน และมีสัมมาคารวะ รู้กฎ กติกาของสังคมไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการบ่นอ้อมให้ผู้ใหญ่ ควรเป็นเอกลักษณ์เฉพาะผู้ที่จะเป็นครูหรือเป็นครูต้นแบบให้แก่นักเรียน (1 คน)
15. โดยภาพรวมแล้ว บัณฑิตมีคุณภาพเป็นคนเรียนรู้ง่าย และมีความเป็นระเบียบ จึงทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งตรงตามที่ได้รับมอบหมายให้ทำ (1 คน)
16. บัณฑิตมีความรู้ในเชิงวิชาการดีมาก ส่วนทักษะในการแก้ปัญหา บางอย่างคงต้องใช้ประสบการณ์เข้ามาช่วย (1 คน)
17. ควรเน้นเรื่องการนำความรู้พื้นฐานในระดับชั้นปีที่ 1-2 มาใช้ได้ในการทำงานในสาขาที่จบได้อย่างสมควร และนำวิชาชั้นสูง (3-4) มาใช้ในการวิเคราะห์หรือต่อยอดวิชาชีพการที่ใช้อยู่ได้เน้นให้บัณฑิตคิดเป็น – ทำเป็น – แก้ปัญหาเป็น (1 คน)
18. อยากให้บัณฑิตมีพื้นฐานความรู้ทางระบบ ISO เนื่องจากทุกบริษัทมีระบบ ISO ในการทำงาน ภาษาอังกฤษน่าจะแทรกให้เรียนมากขึ้น เนื่องจากจำเป็นในอนาคต (1 คน)
19. ให้บัณฑิตมีสติให้มาก ๆ คิดก่อนทำงาน ใจเย็น ๆ และมีความละเอียดรอบคอบมากกว่านี้ (1 คน)
20. โดยภาพรวม จากการฝึกงานในช่วงระยะเวลาไม่ถึง 1 เดือน (เข้างานวันที่ 2 ธันวาคม 2553) บัณฑิตยังไม่สามารถทำงานได้ด้วยตัวเอง ต้องคอยดูแลอย่างใกล้ชิด แต่มีข้อดีคือเป็นคนสุภาพ เรียบร้อย มีสัมมาคารวะ เชื้อฟังคำสั่ง และมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ (1 คน)

ภาคผนวก จ

ผลงานทางวิชาการ การค้นคว้า วิจัย หรือการแต่งตำราของอาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์  
ประจำและอาจารย์พิเศษ

ประวัติโดยย่อ

- ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย) : นางสาวศิริกุล รัตนธรรมพันธ์
- ชื่อ-สกุล (ภาษาอังกฤษ) : Mrs. Sirikul Ratanathamman
- ตำแหน่งวิชาการ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์
- ที่ทำงาน : ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110  
โทรศัพท์: 0-2664-1000 ต่อ 8557  
โทรสาร : 0-2664-1000 ต่อ 8551 หรือ 8163  
E-mail : sirikul@swu.ac.th
- ประวัติการศึกษา :
- 2517 Bachelor of Science in Physics  
Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand
- 2519 Master of Science in Physics  
Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand
- ความเชี่ยวชาญ : Nuclear Physics
- ผลงานวิจัย : --

ตำรา/เอกสารประกอบการสอน/บทความ :

1. เอกสารประกอบการสอน ฟศ.205 คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 1
2. หนังสือทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษและทฤษฎีกลศาสตร์ควอนตัมของอะตอมเบื้องต้น

## ประวัติโดยย่อ

- ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย) : นางสาวศิริลักษณ์ เรืองรุ่งโรจน์
- ชื่อ-สกุล (ภาษาอังกฤษ) : Miss Siriluk Ruangrungrote
- ตำแหน่งวิชาการ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระดับ 8
- ที่ทำงาน : ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110  
โทรศัพท์: 0-2664-1000 ต่อ 8553  
โทรสาร : 0-2664-1000 ต่อ 8551  
E-mail : sirilukr@swu.ac.th
- ประวัติการศึกษา :
- 2536 Bachelor of Science in Physics  
Srinakharinwirot University, Bangkok, Thailand
- 2544 Master of Philosophy in Physics  
University of Warwick, Coventry, United Kingdom
- 2552 Certificate of 36<sup>th</sup> Culham Plasma Physics  
Summer School UKAEA, St Edmund Hall, Oxford University,  
United Kingdom
- ความเชี่ยวชาญ : Plasma Physics, Nonlinearity, Hamiltonian and Classical  
Mechanics, Chaos, Geophysics, Atmospheric Science, Computational  
Physics and Science Education

### ผลงานตีพิมพ์ระดับนานาชาติ :

1. S. Ruangrungrote, A. Intasorn, J. Sindermsuk and M. Attasongkroah, **The Feasibility of GasPak Envelope Production for Anaerobic Bacterial Cultivation**, *Thammasat International Journal of Science and Technology*, Vol. 13(3), 2008. pp. 1-7.
2. S. Ruangrungrote and A. Intasorn, **Physical Description of the Apparent Color of Glass Samples as an Undergraduate**, *KMITL International Science Journal*, Vol. 8(1), 2008, pp. 51-54.

3. S. Ruangrungrrote, A. Intasorn and J. Sindermsuk, **Gas Analyses of Anaerobic or Microaerophillic Generating Systems Using Gas Chromatography**, *J. Met. Mater. Miner*, Vol. 18(2), 2008, pp. 13-16.
4. S. Ruangrungrrote, E. Erbin, and A. Intasorn, **Quantitative Elemental Analysis of Smoke Samples Using Wavelength Dispersive X-RAY Fluorescence Spectrometer**, *KMITL International Science Journal*, Vol. 6(1), 2006, pp. 106-112.

**ผลงานตีพิมพ์ระดับชาติ :**

1. S. Ruangrungrrote, W. Srisongpleay and, A. Intasorn. **Retrieval Algorithm of Total Atmospheric Column Nitrogen Content Using Multi-Filter Rotating Shadowband Radiometer in Thailand**, *Khon Kaen University Science Journal*, Vol. 2(38), 2010, pp. 261-270.
2. S. Ruangrungrrote, S. Chanthrasre and, A. Intasorn. **Modelling of Aerosol Parameters Retrieval Algorithm based on Mie Scattering Lidar: (APRA)**, *KMITL Sci. Tech. Journal*, Vol. 10(1), 2010, pp. 9-18.
3. S. Ruangrungrrote, A. Intasorn, A. Rungjang and A. Chabangbon, **Two Approaches of Tropospheric Aerosol Volume Backscattering Coefficient Determination Using Mie Scattering LIDAR in Sukhothai**, *KMUTT Research and Development J.* 32, 2009, pp. 77-87.
4. S. Ruangrungrrote, A. Chitchaeng, A. Intasorn and A. Chabangbon, **Clear Sky Fitting of Multifilter Rotating Shadowband Radiometer Data for Aerosol Optical Depth Determinations**, *Naresuan University Science Journal*, Vol. 6(1), 2009, pp. 1-9.
5. S. Ruangrungrrote, A. Intasorn and A. Chabangbon, **Observation of Tropospheric Aerosol Using Mie Scattering LIDAR at Srisamrong, Sukhothai Province**, *Naresuan University Science Journal*, Vol. 4(1), 2007, pp. 25-30.

**ผลงานตีพิมพ์ผ่านการประชุมวิชาการ :**

1. S. Ruangrungrrote, A. Intasorn and A. Chabangbon, **Retrieval of Instantaneous Aerosol Optical Depths from MFR-7 and Mie Lidar dataset at Sukhothai Province, Thailand**, Proceedings of International Symposium on Geoscience Resources and Environments of Asian Terranes: GREAT 2008 (Special Issue of Bulletin of Earth Sciences of Thailand). Bangkok, Thailand, 2008.
2. S. Ruangrungrrote, A. Intasorn and A. Chabangbon, **Tropospheric Aerosol Volume Backscattering Coefficients Determination Using Mie Lidar at Phimai District, Thailand**, Proceedings of International Symposium on Geoscience Resources and Environments of Asian Terranes: GREAT 2008 (Special Issue of Bulletin of Earth Sciences of Thailand). Bangkok, Thailand, 2008.



3. P. Khumkhom, S. Ruangrungrrote and S. Angkaew, **A Construction of Low Cost Electrospinning Equipment**, Proceedings of The 2<sup>nd</sup> International Conference on Advances in Petrochemicals and Polymers (ICAPP 2007), Bangkok, Thailand, 2007.
4. S. Ruangrungrrote and A. Intasorn, **Experimental Design of Project Task for Ungergraduate Students to Elucidate Their Conceptual Physics Knowledge**, Proceedings of ICASE Asian Symposium 2007, Chonburi, Thailand, 2007.
5. S. Ruangrungrrote and A. Intasorn, **Problem-Based Learning for Graduate Student in Science Education Program**, Proceedings of ICASE Asian Symposium 2007, Chonburi, Thailand, 2007.
6. S. Ruangrungrrote, A. Chabangbon and A. Intasorn, **Troposphere Atmospheric Observation by Mie Scattering Lidar at Srisamrong, Sukhothai Province**, Proceedings of The 32<sup>nd</sup> Congress on Science and Technology of Thailand. Bangkok, Thailand, 2006.
7. S. Ruangrungrrote, A. Intasorn, S. Taveeta and M. Hengwattana **The Study of Quantitative X-RAY Fluorescence Analysis under The Influence of Fraction Binder in Zircon Pellets**, Proceedings of The 30<sup>th</sup> Congress on Science and Technology of Thailand. Bangkok, Thailand. 2004.
8. S. Ruangrungrrote, A. Intasorn and S. Songsom, **The Wavelength Dispersive X-RAY Fluorescence Analysis in Thick Emulsion Paint Film Specimens**, Proceedings of The 30<sup>th</sup> Congress on Science and Technology of Thailand. Bangkok, Thailand. 2004.
9. S. Ruangrungrrote and K. Jaroensutasinee. **Quantum Chaos of Excited Hydrogen Atoms in Strong Magnetic Field**, Poster presented in The 22<sup>nd</sup> Congress on Science and Technology of Thailand. Bangkok, Thailand.1996.

ผลงานวิจัย :

โครงการวิจัย	สาขา	สถานภาพ	ระยะเวลา
Developing the Academic Evaluation System Based on Teaching Feedback Evaluation Form.	การศึกษา	หัวหน้าโครงการ	2545-2547

โครงการวิจัย	สาขา	สถานภาพ	ระยะเวลา
การศึกษาผลสัมฤทธิ์กระบวนการเรียนรู้ของหลักสูตร การศึกษามหาบัณฑิตสาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา (แผน ข) คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ	การศึกษา	ผู้ร่วมวิจัย	2548-2549
Mie Scattering Lidar for the Study of Aerosols Vertical Profiles in Thailand	Geophysics	หัวหน้า โครงการ	2550 - 2551
การศึกษาค่าความลึกเชิงแสงของละอองลอยและ ไนโตรเจนตลอดคอลัมน์ของชั้นบรรยากาศที่ความยาว คลื่น 415 นาโนเมตร ณ อำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย ด้วยเครื่องเรดิโอมิเตอร์เชิงแสง	Geophysics	หัวหน้า โครงการ	ธันวาคม 2552- พฤศจิกายน 2553
Retrieval Algorithm of Spectral Dependence of Aerosol Optical Depth in Climate Studies at Srisamrong District of Sukhothai Province Using Multi-Filter Rotating Shadowband Radiometer (MFR- 7)	Geophysics	ผู้ร่วมวิจัย (มี.ค.-ก.ย.53) หัวหน้า โครงการ (ต.ค.53-ก.พ. 54)	มีนาคม 2553 – กุมภาพันธ์ 2554
Study of Lidar Ratio Effect on Aerosol and Cloud Backscattering Coefficients in Thailand Using Mie Scattering Lidar	Geophysics	หัวหน้า โครงการ	มีนาคม 2553 – สิงหาคม 2554

**ตำรา/เอกสารประกอบการสอน/บทความ :**

1. เอกสารประกอบการสอนวิชา วช 533 แรงและพลังงาน (เรื่องพลังงานความร้อน และการใช้พลังงาน)
2. เอกสารประกอบการสอนวิชา ฟส 100 ฟิสิกส์ทั่วไป (เรื่องสมบัติของสสารและเทอร์โมไดนามิกส์)
3. เอกสารประกอบการสอนวิชา ฟส 371 ภาษาอังกฤษสำหรับฟิสิกส์ 1
4. เอกสารประกอบการสอนวิชา ฟส 372 ภาษาอังกฤษสำหรับฟิสิกส์ 2
5. เอกสารประกอบการสอนวิชา ฟส 312 กลศาสตร์ 2
6. หนังสือฟิสิกส์พลาสมาเบื้องต้น (ISBN 978-974-258-396-5)
7. เอกสารประกอบการสอนวิชา ฟส 211 กลศาสตร์ (ครึ่งหลัง)
8. เอกสารประกอบการสอนวิชา วทศ 302 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 2

## ประวัติโดยย่อ

- ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย)** : นางสาวภูณิศรา ลิมนนทกุล
- ชื่อ-สกุล (ภาษาอังกฤษ)** : Miss Puenisara Limnonthakul
- ตำแหน่งวิชาการ** : อาจารย์
- ที่ทำงาน** : ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110  
โทรศัพท์: 0-2664-1000 ต่อ 8163  
โทรสาร : 0-2664-1000 ต่อ 8163  
E-mail : puenisara@swu.ac.th
- ประวัติการศึกษา** :
- 2542 Bachelor of Science in Physics  
Srinakharinwirot University, Bangkok, Thailand
- 2547 Master of Science (Physics)  
King Mongkut's University of Technology Thonburi,  
Bangkok, Thailand
- 2553 Doctor of Philosophy (Physics)  
King Mongkut's University of Technology Thonburi,  
Bangkok, Thailand
- ความเชี่ยวชาญ** : Thin film preparation by used sputtering system & e-beam evaporation system. Characterization morphology of thin films by used mechanical technique and optical technique such as Atomic Force Microscopy (AFM), X-ray Diffractometer (XRD), Spectrophotometer (UV-Vis) and Spectroscopic Ellipsometry (SE), etc. Sample preparation for transmission electron microscopy (TEM) analysis.

**ผลงานตีพิมพ์ระดับนานาชาติ :**

1. P. Eiamchai, M. Horprathum, V. Patthanasettakul, P. Limnonthakul, N. Nuntawong, P. Limsuwan, Pongpan Chindaudom, **Designs and Investigations of Anti-Glare Blue-Tint Side-View Car Mirrors**, *Materials & Design*, Vol. 31, 2010, pp. 3151-3158.
2. M. Horprathum, P. Chindaudom, P. Limnonthakul, P. Eiamchai, N. Nuntawong, V. Patthanasettakul, A. Pokaipisit, and P. Limsuwan, **Dynamic *in situ* spectroscopic ellipsometric study in inhomogeneous TiO<sub>2</sub> thin-film growth**, *J. Appl. Phys*, Vol. 108, 2010, pp.3522-3529
3. M. Horprathum, P. Chindaudom, P. Limnonthakul, P. Eiamchai, N. Nuntawong, V. Patthanasettakul, A. Pokaipisit, and P. Limsuwan, **Fabrication and Characterization of Hydrophilic TiO<sub>2</sub> Thin Films on Unheated Substrates Prepared by Pulsed DC Reactive Magnetron Sputtering**, *Journal of Nanomaterials*, Vol. 2010, 2010, pp. 1-7.
4. K. Wong-ek, P. Eiamchai, M. Horprathum, V. Patthanasettakul, P. Limnonthakul, P. Chindaudom and N. Nuntawong, **Silver nanoparticles deposited on anodic aluminum oxide template using magnetron sputtering for surface-enhanced Raman scattering substrate**, *Thin Solid Films*, Vol. 518, 2010, pp. 7128-7132.

**ผลงานตีพิมพ์ระดับชาติ :**

1. P. Limnonthakul, M. Horprathum, P. Eiamchai, N. Nuntawong, V. Patthanasettakul, P. Limsuwan and P. Chindaudom, **Influence of annealing temperature on optical properties and crystal structure of ZnO thin films**, *Thai journal of Physics*, 2011. (imprint)

**ผลงานตีพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์ :**

1. P. Limnonthakul, A. Pokaipisit and P. Limsuwan, **Ultra-Thin Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Formation at Room Temperature**, *Advanced Materials Research*, Vol. 93-94, 2010, pp. 113-116.
2. S. Rojebuathong, P. Chindaudom, W. Luangtip, M. Horprathum, P. Eiamchai, V. Patthanasettakul and P. Limsuwan, **Temperature dependence of optical constants of silver film studied by *in situ* spectroscopic ellipsometry**, *Advanced Materials Research*, Vol. 55-57, 2008, pp. 445-448.
3. P. Limnonthakul, P. Chindaudom, M. Horprathum, V. Patthanasettakul, W. Luangtip, P. Eiamchai, P. Limsuwan, **In-situ Spectroscopic Ellipsometric Study of Optical Properties of Silver Thin Film**

**Prepared by DC Pulse Magnetron Sputtering, *The Proceedings of Thin Film 2008, Symposium: ODF***  
- Paper ID: 4556, Singapore, pp. 256.

4. P. Limnonthakul, W. Luangtip, P. Chindaudom, N. Nuntawong, M.Horprathum, V.Patthanasetthakul, S. Sopitpan, N. Somwang and P. Limsuwan, **Investigation of Silicon Diffusion into Aluminum Thin Films at 200°C by Spectroscopic Ellipsometry AES and TEM**, *Sustainable Development to Save the Earth: Technologies and Strategies Vision 2005 (SDSE2008)*, Thailand, pp.188-189.

ตำราเอกสารประกอบการสอน/บทความ : --

## ประวัติโดยย่อ

- ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย)** : นายมานอชญ์ เสง้วัดณะ
- ชื่อ-สกุล (ภาษาอังกฤษ)** : Mr. Manoch Hengwattana
- ตำแหน่งวิชาการ** : อาจารย์
- ที่ทำงาน** : ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110  
โทรศัพท์: 0-2664-1000 ต่อ 8163  
โทรสาร : 0-2664-1000 ต่อ 8163  
E-mail : manoch@swu.ac.th
- ประวัติการศึกษา** :
- 2537 Bachelor of Science Education in Physics  
Srinakharinwirot University, Bangkok, Thailand
- 2541 Master of Science in Physics  
Srinakharinwirot University, Bangkok, Thailand
- การฝึกอบรม** :
- 2002 XRF 2002 Short Course in Modern X-Ray Fluorescence Spectrometry,  
University of Western Ontario, Canada
- 2002 XIX Congress of the International Union of Crystallography, Geneva ,  
Switzerland
- 2000 Thailand-Australia Science & Engineering Assistance Project / TASEAP  
Subprogram Material Science, Thailand
- ความเชี่ยวชาญ** : Prompt Gamma-Ray Neutron Activation Analysis,  
X-Ray Fluorescence Technique, Matrix Effect on Quantitative  
X-Ray Fluorescence Analysis and Sensor and Catalyst

**ผลงานตีพิมพ์ระดับนานาชาติ :**

1. A. Intasorn, N. Witit-anun and M. Hengwattana, Copper **Thin Film Thickness Measurement Using X-Ray Diffractometer and X-Ray Fluorescence Spectrometers**, *Science International*, Vol.14, No.4, 2002, pp. 275-278.

**ผลงานตีพิมพ์ระดับชาติ :**

1. A. Intasorn and M. Hengwattana, **Synthesis of Calibration Standard Sets for Quantitative X-Ray Fluorescence Analysis in Slag**, *Journal of King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang*, Vol.13, No. 3, 2005, pp. 39-46.

**ผลงานตีพิมพ์ผ่านการประชุมวิชาการ :**

1. A. Intasorn, W. Sunghirun and M. Hengwattana, **Quantitative Analysis of Traceelements in Soil Using Wavelength-Dispersive X-Ray Fluorescence Spectrometer**, *40<sup>th</sup> Kasetsart University Annual Conference*, 2002, pp. 236- 241.
2. A. Intasorn , N. Witit-anun , M. Hengwattana and C. Thawornthira , **The Feasibility Survey of Cu Thin Film Thickness Measurement by X-Ray Diffraction Analysis**, *27<sup>th</sup> Conference on Science and Technology of Thailand* , 2001 , pp. 297.
3. M. Hengwattana , S. Kweangsopa , and A. Intasorn , **A Prompt Gamma-Ray Neutron Analysis for Quantitative Potassium Determination** , *23<sup>rd</sup> Conference on Science and Technology of Thailand* , 1997 , p. 1046.

ผลงานวิจัย : --

ตำรา/เอกสารประกอบการสอน/บทความ : --

## ประวัติโดยย่อ

- ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย) : นายสมศักดิ์ มณีรัตนกุล
- ชื่อ-สกุล (ภาษาอังกฤษ) : Mr. Somsak Maneerattanakul
- ตำแหน่งวิชาการ : อาจารย์
- ที่ทำงาน : ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110  
โทรศัพท์: 0-2664-1000 ต่อ 8566  
โทรสาร : 0-2664-1000 ต่อ 8163  
E-mail : somsak@swu.ac.th
- ประวัติการศึกษา :
- 2525 Bachelor of Science in Physics  
Mahidol University, Bangkok, Thailand
- 2529 Master of Science in Physics  
Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand
- ความเชี่ยวชาญ : Superconductivity, Optics, Electromagnetism
- ผลงานวิจัย : --



ภาคผนวก ฉ

มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (มคอ. 1)

พ.ศ. 2553

## มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

### 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)

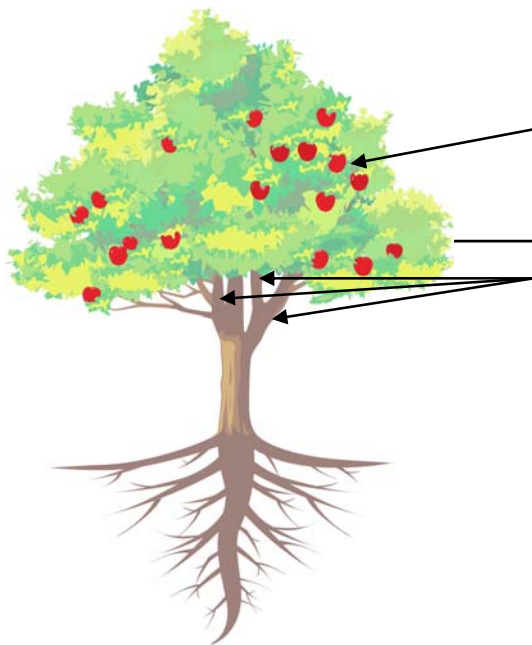
วท.บ. (ฟิสิกส์)

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) เป็นภาษาและ เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงในการนำไปอธิบายศาสตร์ต่าง ๆ ได้ชัดเจน มีหลักการที่ถูกต้องเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป คณิตศาสตร์สามารถเชื่อมโยงศาสตร์ที่ดูเหมือนว่าไม่มีความเกี่ยวข้องเข้าด้วยกันโดยใช้แนวคิดเชิงปรัชญา โครงสร้างนามธรรม และการให้เหตุผลเชิงตรรกศาสตร์จนอาจกล่าวได้ว่าคณิตศาสตร์เป็นรากฐานที่สำคัญของศาสตร์ทั้งปวง ความน่าเชื่อถือ และความแม่นยำในการค้นพบความจริงของธรรมชาติในสาขาวิชาฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และคณิตศาสตร์ ก่อให้เกิดการสร้างสรรค์ประดิษฐ์กรรมที่อำนวยความสะดวกสุขมหาศาลต่อคุณภาพชีวิตในสังคมมนุษย์ดังที่ประจักษ์ให้เห็นทั่วไป ลักษณะสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในภาพรวมแสดงได้ดังนี้



ผลไม้หรือประโยชน์ที่พึงได้เกิดจากการประยุกต์ความรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์บนฐานความเข้าใจธรรมชาติอย่างลึกซึ้งและความคิดสร้างสรรค์ ผสมกับความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี

จากฐานความรู้ร่วมกันเกิดการพัฒนาแตกกิ่งก้านเป็นสาขาวิชาฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และคณิตศาสตร์

โคนต้นไม้ หมายถึงความรู้ที่เป็นฐานร่วมกันในการศึกษาธรรมชาติด้านกายภาพและชีวภาพ โดยเฉพาะกลุ่มวิชาพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์

ระบบรากที่เข้มแข็งเกิดจากการพัฒนาพลังความคิด พลังเหตุผล ทัศนคติวิทยาศาสตร์ ตรรกวิทยา และศิลปศาสตร์ จนเกิดปัญญาในการเข้าถึงความจริงที่มีอยู่แล้ว และการค้นพบความรู้ใหม่ด้วยตนเอง

ระบบรากฐานของวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

การเจริญเติบโตและพัฒนาการของวิทยาศาสตร์อาจเปรียบได้กับการเจริญเติบโตของต้นไม้ รากดีทำให้พืชเจริญเติบโตดีจนผลิดอกออกผลได้ฉับไฉ รากฐานที่ดีของวิทยาศาสตร์ย่อมทำให้วิทยาศาสตร์เจริญเติบโตดี ดังนั้นหลักวิชาในหมวดการศึกษาทั่วไปโดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาในหมวดวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน ทำให้พัฒนาทัศนคติวิทยาศาสตร์ รวมทั้งวิชาปรัชญาและภาษาอังกฤษช่วยให้นักศึกษาเข้าถึงแหล่งความรู้ เข้าใจเนื้อหา รู้จักคิดวิเคราะห์และคิดสร้างสรรค์จนถึงระดับค้นพบความรู้ใหม่เพื่อประยุกต์ในกิจการต่าง ๆ ที่มีประโยชน์ต่อมนุษยชาติได้

ในปัจจุบันการเปิดสอนหลักสูตรสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและมีความหลากหลาย ดังนั้นเพื่อให้การผลิตบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ บรรลุมาตรฐานนำไปสู่การผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพและมีความสามารถอย่างเหมาะสม อีกทั้งเพื่อให้แต่ละสถาบันอุดมศึกษามีโอกาสพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับเอกลักษณ์ของตนได้ การจัดทำกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ถูกใช้เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนาหลักสูตร ทั้งนี้แต่ละสถาบันควรพัฒนารายละเอียดของหลักสูตรให้ตรงตามความต้องการของท้องถิ่นภายใต้กรอบมาตรฐานคุณวุฒิเดียวกัน

#### ๓.๑ สาขาวิชาคณิตศาสตร์

วิชาคณิตศาสตร์เป็นภาษาและเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงในการนำไปอธิบายศาสตร์ต่าง ๆ ได้ชัดเจน มีหลักการที่ถูกต้องเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป คณิตศาสตร์สามารถเชื่อมโยงศาสตร์ที่ดูเหมือนว่าไม่มีความเกี่ยวข้องเข้าด้วยกันโดยใช้แนวคิดเชิงปรัชญา โครงสร้างนามธรรม และการให้เหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ จนอาจกล่าวได้ว่าคณิตศาสตร์เป็นรากฐานที่สำคัญของศาสตร์ทั้งปวง ทฤษฎีต่าง ๆ ในทางวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ แพทยศาสตร์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ เศรษฐศาสตร์ พาณิชยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ถ้าสามารถอธิบายได้ด้วยหลักการทางคณิตศาสตร์จะทำให้ทฤษฎีเหล่านั้นเป็นที่ยอมรับเชื่อถือและนำไปอ้างอิงได้

การจัดการศึกษาในสาขาคณิตศาสตร์ในระดับอุดมศึกษา จึงเป็นไปเพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษาทางด้านนี้มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา และการให้เหตุผลอย่างถูกต้องตามหลักคณิตศาสตร์ รวมทั้งมีความสามารถในการสร้างรูปแบบทางคณิตศาสตร์ เพื่อเชื่อมโยงและสื่อสารให้เข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกได้อย่างลึกซึ้ง และสามารถนำความรู้และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ ไปประยุกต์ในการแก้ปัญหาเหล่านั้น

รายละเอียดของหลักสูตรในสาขาวิชาคณิตศาสตร์ อาจเกี่ยวข้องกับองค์ความรู้บริสุทธิ์หรือ องค์ความรู้ประยุกต์ที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับองค์ความรู้ในศาสตร์อื่นได้ ซึ่งแต่ละสถาบันอาจกำหนดชื่อ สาขาวิชาและชื่อปริญญาแตกต่างจากที่กำหนดไว้ในกรอบนี้ได้

### ๓.๒ สาขาวิชาเคมี

วิชาเคมีเป็นวิชาวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาองค์ประกอบ โครงสร้าง สมบัติ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของสสาร มุ่งศึกษา และทำความเข้าใจถึงกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ และที่อยู่รอบตัวเรา ดังนั้นการจัดการศึกษาวิชาเคมีระดับปริญญาตรี จึงมุ่งเน้นให้ผู้สำเร็จการศึกษา มีความรู้ความเข้าใจ และสามารถอธิบายพื้นฐานเกี่ยวกับสสารและกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตั้งแต่ระดับอะตอม โมเลกุล จนถึงสสารในระดับมหภาค สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ และแก้ปัญหา อันจะนำไปสู่การพัฒนา และสร้างองค์ความรู้ใหม่ มีทักษะด้านปฏิบัติการ สามารถเลือกใช้วิธีและเครื่องมือได้อย่างเหมาะสม สามารถบูรณาการความรู้และทักษะทางเคมีเข้ากับศาสตร์อื่น ๆ โดยตระหนักถึงความปลอดภัยและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

วิชาเคมีแบ่งเป็นสาขาย่อยได้ดังนี้ เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมีอนินทรีย์ เคมีอินทรีย์ เคมีวิเคราะห์ และชีวเคมี นอกจากนี้ยังมีสาขาย่อย ๆ ทางเคมีที่มีลักษณะของการนำความรู้ทางเคมีไปบูรณาการกับวิชาอื่น เช่น เคมีเวชภัณฑ์ เคมีสิ่งแวดล้อม วัสดุศาสตร์ เคมีนิวเคลียร์ เคมีเกษตร เป็นต้น

### ๓.๓ สาขาวิชาชีววิทยา

วิชาชีววิทยาเป็นศาสตร์ที่ครอบคลุมความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและองค์ประกอบพื้นฐานของชีวิต พัฒนาการด้าน ความคิด พัฒนาการทางเทคโนโลยีและพัฒนารองศาสตรสาขาอื่น เช่น ฟิสิกส์ เคมี ธรณีวิทยา เป็นต้น ช่วยให้นักชีววิทยาสามารถเข้าใจสายสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการระหว่างสิ่งมีชีวิต (phylogenetic relationship) ซึ่งสามารถนำไปอธิบายพฤติกรรมของชีวิต และพฤติกรรมความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมได้ถึงแก่นแท้ของความจริงมากยิ่งขึ้น หรือ กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือมีความเข้าใจได้ลึกซึ้งในทุกๆระดับของการจัดระบบชีวิต (level of biological organization) และสุดท้ายเกิดความสำนึกและตระหนักถึงความสัมพันธ์อย่างเป็นระบบระหว่างสรรพสิ่งที่ดำรงอยู่บนโลกของสิ่งมีชีวิต

การศึกษาชีววิทยาระดับปริญญาตรีจำเป็นต้องมีความรู้ที่ครอบคลุมหลักความรู้ชีววิทยาขั้นพื้นฐาน ศึกษาทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติเพื่อสามารถนำไปใช้ในการศึกษาวิจัยระดับสูง ซึ่งเป็นกระบวนการสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนำไปประยุกต์กับศาสตร์อื่นเพื่อความทันสมัยและทันต่อการเปลี่ยนแปลงและเพื่อประโยชน์ในมิติการบริหารจัดการ สิ่งแวดล้อม การอนุรักษ์และการใช้ทรัพยากร ชีวภาพอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนต่อไป

#### ๓.๔ สาขาวิชาฟิสิกส์

วิชาฟิสิกส์เป็นวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่มุ่งเน้นการศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณทางกายภาพต่าง ๆ ในปรากฏการณ์ธรรมชาติ ด้วยหลักของเหตุและผลที่เชื่อมโยงตรงกัน เพื่อทำความเข้าใจ อธิบายและคาดการณ์ความเป็นไปของปรากฏการณ์นั้น ๆ โดยอาศัยการสังเกตและทดลอง หรือวิธีทางตรรกศาสตร์และคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ในระบบที่มีขนาดเล็กมาก เช่น ระบบของอนุภาคมูลฐาน ไปจนถึงระบบขนาดใหญ่มากคือ เอกภพ เพื่อหาคำตอบที่ชัดเจน แล้วสรุปเป็นองค์ความรู้ ที่นำไปสู่การปรับปรุงคุณภาพชีวิตของมนุษยชาติและเพื่อการเติมเต็มปัญญา นอกจากนี้ความรู้และความเข้าใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติต่าง ๆ สามารถนำไปสู่การประดิษฐ์คิดค้นนวัตกรรม หรือเทคโนโลยีใหม่ ๆ ได้ วิชาฟิสิกส์นี้มีความเกี่ยวข้องและหรือเป็นพื้นฐานของศาสตร์ต่าง ๆ เช่น คณิตศาสตร์ เคมี ชีววิทยา วิศวกรรมศาสตร์และศาสตร์ในทางการแพทย์แขนงต่าง ๆ เป็นต้น

#### ๔. คุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์

ลักษณะของบัณฑิตต้องมีความสามารถทางวิชาการโดยทุกสาขาวิชาจะมีลักษณะร่วมกัน ดังนี้

- ๔.๑ มีคุณธรรม จริยธรรม ในการดำรงชีวิตและประกอบอาชีพ และมีความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร
- ๔.๒ มีความรู้และทักษะพื้นฐานในการประกอบอาชีพได้เป็นอย่างดีตลอดจนมีความใฝ่รู้และสามารถพัฒนาความรู้ใหม่ โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์
- ๔.๓ มีความสามารถในการจัดระบบความคิด คិควิเคราะห์ 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) สามารถวิเคราะห์ห้อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผลตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์
- (๒) นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- (๓) มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม

### ๕.๔ ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (๑) มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี
- (๒) มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน
- (๓) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร

๕.๕ ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (๑) สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ประมวลผลการแก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
- (๒) มีทักษะการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม
- (๓) มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่นเพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น
- (๔) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์

๖. **องค์กรวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง**

สภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๗. **โครงสร้างหลักสูตร**

โครงสร้างหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๔๘ ของกระทรวงศึกษาธิการ โดยมีจำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร 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 โดยมีจำนวนหน่วยกิต รวมไม่น้อยกว่า 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 โครงสร้างหลักสูตรในสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ทั้ง 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. เนื้อหาสาระสำคัญของสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

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

โดยมีเนื้อหาสาระหลักของหัวข้อรายวิชาดังต่อไปนี้

### **หลักการทางคณิตศาสตร์**

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ ตรรกศาสตร์เชิงสัญลักษณ์และระเบียบวิธีการพิสูจน์โดยใช้ตัวแบบจากหัวข้อ เซต ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน และทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น

### **พีชคณิตเชิงเส้น**

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ เมทริกซ์ และดีเทอร์มิแนนต์ ระบบสมการเชิงเส้นและการดำเนินการขั้นมูลฐาน ปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้น ค่าเฉพาะและเวกเตอร์เฉพาะ การประยุกต์

### **แคลคูลัส**

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ที่มีเนื้อหาในระดับสูงกว่าวิชาคณิตศาสตร์ในวิชาแกน ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ ปริภูมิยูคลิด อนุพันธ์ของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ระดับสูง การประยุกต์ของอนุพันธ์ของฟังก์ชันหลายตัวแปร ปริพันธ์หลายชั้น ระบบพิกัดและการหาปริพันธ์ในระบบต่าง ๆ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิว ทฤษฎีบทปริพันธ์

### **สมการเชิงอนุพันธ์**

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสอง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูงและการประยุกต์ สมการเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น ผลการแปลงลาปลาซและการประยุกต์ อนุกรมฟูรีเยร์ ข้อปัญหาค่าขอบ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น

### **การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์**

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ ระบบจำนวนจริง ทอพอโลยีบนเส้นจำนวนจริง ลำดับของจำนวนจริง ลิมิตและความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์และปริพันธ์ รีมันน์ อนุกรมของจำนวนจริง

### **พีชคณิตนามธรรม**

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ กรุป รিং ฟิวด์ 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 ๓๕ 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) บัณฑิต ทฤษฎี จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิตในหัวข้อต่อไปนี้: กฎทางอุณหพลศาสตร์ กระบวนการเปลี่ยนแปลงพลังงาน สมดุลเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาและปัจจัยที่มีผลกลไกของปฏิกิริยา 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) บัณฑิต ทฤษฎี จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต: ทฤษฎีกรุปสมมาตรและพอยท์กรุป สถานะพลังงานเชิงอะตอมและโมเลกุล สัมพันธภาพของแข็งอนินทรีย์ โครงสร้างผลึกเคมีโคออดิเนชัน 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 ปฏิกิริยาเคมีและกลไกการเกิดปฏิกิริยา การออกแบบ การสังเคราะห์สารอินทรีย์อย่างง่าย

ปฏิบัติการ ๑ หน่วยกิต ที่สอดคล้องกับหัวข้อทฤษฎี ได้แก่ เทคนิคการแยกสารอินทรีย์และการทำให้บริสุทธิ์ ศึกษาปฏิกิริยาเฉพาะและพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารอินทรีย์และการสังเคราะห์อย่างง่าย

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

### กลุ่มเคมีวิเคราะห์

(๑) บัณฑิต ทฤษฎี จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิตในหัวข้อต่อไปนี้:

หลักการวิเคราะห์เชิงปริมาณ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ เทคนิคทางโครมาโตกราฟีและการวิเคราะห์ทางไฟฟ้าเคมี

ปฏิบัติการ จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต โดยมีหัวข้อที่สอดคล้องกับหัวข้อทฤษฎี ได้แก่ การวิเคราะห์ปริมาณโดยการตกตะกอน การไทเทตรูปแบบต่าง ๆ 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

บัณฑิ ทฤษฎี จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต: โครงสร้างและหน้าที่ของชีวโมเลกุล เอนไซม์และชีวพลังงาน เมแทบอลิซึมและการควบคุมการแสดงออกทางพันธุกรรม

ปฏิบัติการ ๑ หน่วยกิต ที่สอดคล้องกับหัวข้อทฤษฎี ได้แก่ การทดสอบทางกายภาพและทางเคมีสารชีวโมเลกุล การวิเคราะห์เชิงปริมาณ จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์ การศึกษากลไกในกระบวนการเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต การใช้สารละลายบัฟเฟอร์ในทางชีวเคมี

### กลุ่มเคมีสหวิทยาการ (Multidisciplinary chemistry)

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

### สัมมนา

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต หมายถึงการนำเสนอบทความทางวิชาการในสาขาวิชาเคมีจากวารสารวิชาการเพื่อการอภิปราย

### โครงการ

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๒ หน่วยกิต หมายถึงการทำวิจัยโดยคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อแสดงให้เห็นชัดเจนว่านักศึกษาสามารถประยุกต์วิธีคิดแบบวิทยาศาสตร์และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาทางเคมี และสามารถรายงานผลงานวิจัยตามหลักการเขียนบทความทางวิชาการได้



### ๘.๒.๓ สาขาวิชาชีววิทยา

ประกอบด้วยเนื้อหาหลักที่จำเป็นต้องเรียนจำนวนไม่น้อยกว่า ๔๑ หน่วยกิต ดังนี้

๘.๒.๓.๑ วิชาแกนสาขา ประกอบด้วยวิชาต่อไปนี้ 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
การพึ่งพาต่อกันระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	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

พันธูวิศกรรม เป็นต้น

#### การจัดระบบและความหลากหลายทางชีววิทยา

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้ :

ประวัติวิวัฒนาการ (phylogeny) เครื่องมือในการศึกษาการจัดระบบ ความหลากหลายและการจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตเป็นระบบต่าง ๆ

#### โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์

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

#### กายวิภาคและสรีรวิทยาของสิ่งมีชีวิต

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

#### การพึ่งพาท่อกันระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้ : นิเวศวิทยาระดับสิ่งมีชีวิต ระดับประชากร ระดับชุมชน สิ่งมีชีวิตและระบบนิเวศ ชีววิทยาการอนุรักษ์

#### สัมมนา

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต หมายถึงการนำเสนอบทความวิชาการในสาขาวิชาชีววิทยาจากวารสารวิชาการเพื่อการอภิปราย

#### โครงงาน

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๒ หน่วยกิต หมายถึงการทำวิจัยโดยคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อแสดงให้เห็นชัดเจนว่านักศึกษาสามารถประยุกต์วิธีคิดแบบวิทยาศาสตร์และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาทางชีววิทยา และสามารถรายงานผลงานวิจัยตามหลักการเขียนบทความวิชาการได้

#### ๘.๒.๔ สาขาวิชาฟิสิกส์

ประกอบด้วยเนื้อหาหลักที่จำเป็นต้องเรียนในหลักสูตรเป็นวิชาที่อยู่ในหมวด ๘.๒.๒ รวมกัน ต้องไม่น้อยกว่า 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
โครงการ	ไม่น้อยกว่า ๒ หน่วยกิต

โดยมีเนื้อหาสาระหลักของหัวข้อรายวิชาดังต่อไปนี้

##### ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นกลางและชั้นสูง

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต ประกอบด้วยการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาหลักที่จำเป็นต้องเรียนในหลักสูตร

##### 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 ไฟฟ้าสถิตย์ แม่เหล็กสถิตย์ สนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กในตัวกลาง ข้อปัญหาค่าขอบ สมการแมกซ์เวลล์ การแผ่ของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าในตัวกลาง

##### ฟิสิกส์เชิงอุณหภาพและฟิสิกส์เชิงสถิติ

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้

กฎต่างๆ ทางอุณหพลศาสตร์ เอนโทรปี การเปลี่ยนเฟส สถิติแบบแมกซ์เวลล์ - โบลต์ซมันน์ เฟอร์มี-ดิแรก และโบส-ไอน์สไตน์

### **ฟิสิกส์ยุคใหม่**

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้  
ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ ฟิสิกส์ของอะตอม สมบัติของของแข็ง ฟิสิกส์นิวเคลียร์และอนุภาคมูลฐาน

### **การสั่นและคลื่น (Vibrations and Waves)**

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้ การสั่นแบบต่าง ๆ สมการคลื่นในหลายมิติ คลื่นเคลื่อนที่ สมบัติของคลื่น การวิเคราะห์แบบฟูรีเยร์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

### **คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์**

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้  
สมการเชิงอนุพันธ์ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย ข้อปัญหาค่าขอบ เวกเตอร์เชิงวิเคราะห์ชั้นสูง อนุกรม ผลการแปลงลาปลาซและฟูรีเยร์

### **สัมมนา**

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต หมายถึงการนำเสนอบทความทางวิชาการ  
ในสาขาวิชาฟิสิกส์จากวารสารวิชาการเพื่อการอภิปราย

### **โครงการ**

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๒ หน่วยกิต หมายถึงการทำวิจัยโดยคำแนะนำจากอาจารย์  
ที่ปรึกษาเพื่อแสดงให้เห็นชัดเจนว่านักศึกษาสามารถประยุกต์วิธีคิดแบบวิทยาศาสตร์และใช้กระบวนการทาง  
วิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา และสามารถรายงานผลงานวิจัยตามหลักการเขียนบทความทางวิชาการได้

## **๘.๓ วิชาเฉพาะด้านเลือก**

ให้สถาบันอุดมศึกษากำหนดวิชาเฉพาะด้านเลือก ที่สอดคล้องกับ อัตลักษณ์ของสถาบันนั้น ๆ  
โดยมีจำนวนหน่วยกิตของรายวิชาเฉพาะด้านเลือก วิชาเฉพาะด้านบังคับ และวิชาแกน รวมกันแล้วต้องไม่  
น้อยกว่า ๘๔ หน่วยกิต ดังต่อไปนี้

### **๘.๓.๑ สาขาวิชาคณิตศาสตร์**

เลือกรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์เพิ่มเติม สำหรับสถาบันอุดมศึกษาที่มีหลักสูตร  
สาขาคณิตศาสตร์ประยุกต์ให้เลือกวิชาเฉพาะด้านเลือกในกลุ่มคณิตศาสตร์ประยุกต์

### **๘.๓.๒ สาขาวิชาเคมี**

เลือกรายวิชาชั้นสูงใน กลุ่มเคมีวิเคราะห์ กลุ่มเคมีอินทรีย์ กลุ่มเคมีอนินทรีย์ กลุ่มเคมี  
เชิงฟิสิกส์และรายวิชากลุ่มชีวเคมี กลุ่มเคมีสหวิทยาการ และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาชีพ

### **๘.๓.๓ สาขาวิชาชีววิทยา**

เลือกรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับชีววิทยาเพิ่มเติม และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาชีพ

#### ๘.๓.๔ สาขาวิชาฟิสิกส์

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

### ๕. กลยุทธ์การสอนและการประเมินผลเรียนรู้

สถาบันอุดมศึกษาควรตระหนักถึงเงื่อนไขการเรียนรู้ซึ่งหมายถึงสภาพที่เหมาะสมกับผลการเรียนรู้แต่ละประเภท โดยผู้สอนเข้าใจความสำคัญ ทำให้เกิดการเรียนรู้จริงในรายวิชาต่าง ๆ ทั้งหลักสูตร รวมทั้งสามารถกำหนดกลยุทธ์ที่แยกย่อยและประเมินผลการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง เพื่อการปรับปรุงอย่างมีประสิทธิภาพ

#### ๕.๑ กลยุทธ์การสอน

สถาบันอุดมศึกษาควรตระหนักถึงแนวทางที่สถาบันใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้นักศึกษาได้เกิดการเรียนรู้ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดในหลักสูตร อันจะทำให้บัณฑิตมีคุณลักษณะตามที่กำหนด และสามารถปฏิบัติงานในการประกอบอาชีพตามสาขาวิชาได้อย่างมีมาตรฐานและคุณภาพ

กลยุทธ์การสอนในรายวิชานั้น คือการจัดกิจกรรมเพื่อการเรียนรู้ของรายวิชาตามหลักสูตร เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ตลอดจนรู้วิธีวิจัยเพื่อหาความรู้ นอกจากนี้ยังต้องกำหนดวิธีการเพื่อฝึกฝนให้ผู้เรียนได้มีคุณธรรมจริยธรรม และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ โดยในการจัดการเรียนการสอนนั้นให้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมีการจัดสื่อและเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมในการเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอนอาจมีรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง หรือหลายรูปแบบ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

๕.๑.๑ การสอนแบบเน้นการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มุ่งเน้นวิธีการให้ผู้เรียนสืบเสาะหาความจริงแบบวิทยาศาสตร์ และใช้โสตทัศนูปกรณ์ที่เหมาะสมกับเนื้อหาและวิธีการ

๕.๑.๒ การสอนแบบเน้นกรณีปัญหา เป็นวิธีสอนที่ให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนคิดและดำเนินการเรียนรู้ กำหนดวัตถุประสงค์ เลือกวิธีการและแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเองภายใต้ การแนะนำของอาจารย์ผู้สอน เป็นการส่งเสริมให้เข้าใจและเรียนรู้การแก้ปัญหา วิธีการนี้เหมาะกับการสอนภาคปฏิบัติในห้องทดลอง

๕.๑.๓ การสอนแบบเน้นสมรรถนะ มุ่งเน้นวิธีการปฏิบัติพร้อมกับการฝึกหัดพร้อมองค์ความรู้ผู้เรียนสามารถแสดงศักยภาพจากการเรียนรู้พร้อมทั้งมีทักษะการปฏิบัติงานได้จริง รูปแบบและวิธีการสอนอาจเป็นการบรรยายโดยยกตัวอย่างประกอบ การอภิปรายซักถามระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน การฝึกประสบการณ์ภาคสนาม การศึกษาดูงาน เป็นต้น

๕.๑.๔ การสอนแบบเน้นการคิดวิเคราะห์ การสร้างผลงานและพัฒนาให้เกิดความคิดใหม่ การสร้างผลผลิตและความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย

(๑) การสอนแบบเน้นการคิดวิเคราะห์ เป็นการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ และพัฒนางานจากความคิดเห็น โดยให้ผู้เรียนสะท้อนความคิดเห็นจากการเขียนรายงานหลังจากได้ทดสอบความคิดกับผู้ร่วมงาน และถ่ายทอดออกมาเป็นผลงานเป็นต้น

(๒) การสอนแบบเน้นการสร้างผลงานและพัฒนาเพื่อให้เกิดความคิดใหม่ เป็นการสอนที่พัฒนาจากงานวิจัย รวมทั้งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างผลงานและพัฒนางานเพื่อให้เกิดความคิดใหม่ ซึ่งจะเป็นการเรียนรู้โดยการทำโครงการวิทยาศาสตร์

(๓) การสอนแบบเน้นความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม เป็นการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม เห็นคุณค่าของวัฒนธรรมและประเพณี มองเห็นปัญหาสังคมและสิ่งแวดล้อม และหาแนวทางแก้ไข

๕.๑.๕ การสอนแบบสาธิต เป็นการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้สังเกตขั้นตอนการปฏิบัติด้วยการเห็นตัวอย่าง พร้อมการอธิบายและอาจให้ผู้เรียนฝึกทำหรืออภิปราย ซักถามไปพร้อมกัน

๕.๑.๖ การสอนแบบบรรยายและอภิปราย เป็นการสอนที่มุ่งการถ่ายทอดความรู้จากผู้สอน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน หรือระดมความคิดในเรื่องใดเรื่องหนึ่งซึ่งเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้อง บทเรียน ผู้สอนอาจจัดรูปแบบสัมมนา อภิปรายแบบฟอรัม แบบกลุ่มย่อย แบบโต้วาที เป็นต้น

นอกจากนี้สถาบันอาจกำหนดกลยุทธ์ที่ใช้ในการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยสอดคล้องกับเป้าประสงค์และพันธกิจในการผลิตบัณฑิต ตามอัตลักษณ์ของสถาบัน

## ๕.๒ กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้

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

ตัวอย่างวิธีการวัดและประเมินผลมาตรฐานผลการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ

### ๕.๒.๑ ด้านคุณธรรมจริยธรรม

ใช้การสังเกตพฤติกรรม การประเมินตนเอง การประเมินโดยเพื่อนร่วมชั้น การประเมินผลงานที่มอบหมาย และการกำหนดแนวปฏิบัติ

### ๕.๒.๒ ด้านความรู้

ใช้การสอบข้อเขียน การสอบปากเปล่า การสอบปฏิบัติ การนำเสนอรายงานและผลงาน การประเมินผลงานวิจัยในวิชาโครงการ

### ๕.๒.๓ ด้านทักษะทางปัญญา

ใช้การสอบข้อเขียน การสอบปากเปล่า การสอบปฏิบัติ การนำเสนอรายงานและผลงานสังเกตจากการแสดงความคิดเห็นในการร่วมอภิปรายในชั้นเรียน

### ๕.๒.๔ ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ใช้การสังเกตพฤติกรรม การประเมินตนเอง ประเมินจากการทำงานกลุ่มและงานที่มอบหมาย ตลอดจนการประเมินจากความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

### ๕.๒.๕ ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ใช้การสอบข้อเขียน การสอบปากเปล่า การสอบปฏิบัติ การแสดงความคิดเห็นในขณะร่วมอภิปรายในชั้นเรียน หรือประเมินจากการทำแบบฝึกหัดและงานที่มอบหมาย ตลอดจนประเมินจากการนำเสนอผลงานในชั้นเรียน

## ๑๐. การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้

สถาบันอุดมศึกษาต้องกำหนดระบบการทวนสอบเพื่อยืนยันว่านักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาทุกคนมีผลการเรียนรู้อย่างน้อยตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ทุกด้านตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยอาจมีกระบวนการดำเนินการ ดังนี้

### ๑๐.๑ ในระดับภาควิชา

สถาบันอุดมศึกษาจะต้องจัดทำการทวนสอบระดับภาควิชา โดยการกำหนดระบบและกลไกในการดำเนินการทวนสอบ ในรูปแบบคณะกรรมการเพื่อพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบ การประเมินผล และอาจนำผู้การจัดตั้งคลังข้อสอบของแต่ละภาควิชา

### ๑๐.๒ ในระดับหลักสูตร

สถาบันอุดมศึกษาจะต้องจัดทำการทวนสอบระดับหลักสูตร โดยสาขาวิชาที่มีความพร้อมอาจดำเนินการตรวจสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ทุกด้านอย่างเป็นระบบ โดยการตรวจสอบประมวลผลการจบการศึกษาเพื่อประเมินผลการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ นอกจากนั้นควรมีการประเมินผลการเรียนรู้จากหลายแหล่ง เช่น จากแหล่งฝึกงาน ผู้ใช้บัณฑิต บัณฑิตใหม่และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อเป็นการยืนยันผลการเรียนรู้ที่ได้รับ นอกจากนั้นอาจมีการวางแผนและรายงานผลการทวนสอบต่อคณะกรรมการบริหารคณะทุกภาคการศึกษา

## ๑๑. คุณสมบัติผู้เข้าศึกษาและการเทียบโอนผลการเรียนรู้

### ๑๑.๑ คุณสมบัติผู้เข้าศึกษา

(๑) สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสายสามัญ โปรแกรมที่เน้นวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ หรือ มีวุฒิเทียบเท่าตามที่สถาบันการศึกษาแต่ละแห่งกำหนด

(๒) มีคุณสมบัติอื่นๆ ตามที่สถาบันการศึกษาแต่ละแห่งกำหนด

## ๑๑.๒ การเทียบโอนผลการเรียนรู้

การเทียบโอนผลการเรียนรู้จะเทียบโอนได้เฉพาะในหลักสูตรที่ได้รับการเผยแพร่โดยสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา และจะต้องเป็นไปตามข้อบังคับ หรือระเบียบของแต่ละสถาบันอุดมศึกษา

## ๑๒. คณาจารย์และบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

(๑) อาจารย์ประจำหลักสูตรต้องมีจำนวนและคุณภาพตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๔๘ หรือฉบับล่าสุด ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง แนวทางการบริหารเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๔๘ และให้เป็นไปตามเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษา ของสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา

(๒) สำหรับสัดส่วนอาจารย์ต่อนักศึกษาเต็มเวลาเทียบเท่า ให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดในการประกันคุณภาพการศึกษาภายในของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

(๓) สถาบันต้องจัดให้มีบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอนในจำนวน ที่เหมาะสมกับจำนวนผู้เรียน และลักษณะของสาขาวิชา

## ๑๓. ทรัพยากรการเรียนการสอนและการจัดการ

ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ได้บัณฑิตที่มีคุณลักษณะพึงประสงค์ควรมีทรัพยากรเพื่อการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

(๑) อาคารเรียนและห้องเรียนที่เพียงพอและเอื้อต่อการเรียนการสอน โดยควรจัดห้องเรียนที่มีสื่อและอุปกรณ์อย่างเหมาะสม

(๒) ห้องทำงานและสิ่งอำนวยความสะดวกที่เหมาะสมและเอื้อต่อการทำงานของอาจารย์และบุคลากร ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(๓) ห้องปฏิบัติการทั้งเพื่อการสอนและการวิจัย

(๔) จัดบริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่สามารถให้นักศึกษาใช้ค้นคว้าหาข้อมูลผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ตลอดจนหนังสือหรือตำราที่เกี่ยวข้องในจำนวนที่เหมาะสม

(๕) การสำรวจความต้องการทรัพยากรที่จำเป็น และมีการจัดการที่มีประสิทธิภาพ

(๖) หนังสือหรือตำรา สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ สาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องและวารสารวิชาการในจำนวนที่เหมาะสม

(๗) อุปกรณ์พื้นฐานสำหรับการเรียนการสอน



#### ๑๔. แนวทางการพัฒนาคณาจารย์

สถาบันอุดมศึกษาควรจัดให้มีระบบและกลไกในการพัฒนาอาจารย์ให้สามารถบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ในการปฏิบัติหน้าที่ตามพันธกิจที่กำหนดไว้ในมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

##### ๑๔.๑ การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

จัดให้มีการปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่เพื่อให้รับทราบถึงนโยบาย ปรัชญา วัฒนธรรมของสถาบัน หลักสูตรและวัตถุประสงค์ของการจัดการศึกษา ระเบียบปฏิบัติ แนวทางการพัฒนาศักยภาพทางด้านวิชาการ รวมทั้งการเข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการ

##### ๑๔.๒ การพัฒนาคณาจารย์

(๑) ส่งเสริมให้อาจารย์เพิ่มพูนทักษะที่เกี่ยวกับกลยุทธ์การสอน และการวัดการประเมินผล การเรียนรู้

(๒) จัดให้มีระบบการพัฒนาอาจารย์อย่างต่อเนื่อง โดยมีแผนงานการพัฒนาอาจารย์ที่ชัดเจน มีการติดตามและประเมินผล รวมทั้งการนำผลไปใช้ในการปรับปรุงพัฒนาต่อไป

(๓) จัดให้มีกลไกส่งเสริม สนับสนุน และจูงใจ ให้อาจารย์สามารถสร้างผลงานวิชาการใน สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และหรืองานสร้างสรรค์อื่นที่มีคุณภาพสามารถเผยแพร่ได้ทั้งในระดับ ชาติและนานาชาติ

#### ๑๕. การประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน

สถาบันอุดมศึกษาที่จัดการเรียนการสอนสาขานี้ ต้องสามารถประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา โดยการกำหนดตัวบ่งชี้ผลการดำเนินการ ดังนี้

(๑) อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ ๘๐ มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร

(๒) มีรายละเอียดของหลักสูตรครอบคลุมหัวข้อตามแบบ มคอ. ๒ ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

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

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

(๕) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรครอบคลุมหัวข้อตามแบบ มคอ. ๖ ภายใน ๖๐ วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา

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

(๗) มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน 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 ให้สถาบันอุดมศึกษาพิจารณาความพร้อมและศักยภาพในการบริหารจัดการศึกษาตามหลักสูตร ในหัวข้อต่าง ๆ 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 นอกจากมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์แล้ว สถาบันอุดมศึกษาอาจเพิ่มเติมมาตรฐานผลการเรียนรู้ ซึ่งสถาบันอุดมศึกษาต้องการให้บัณฑิตระดับปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของตน มีคุณลักษณะเด่นหรือพิเศษกว่าบัณฑิตในระดับคุณวุฒิและสาขาวิชาเดียวกันของสถาบันอื่น ๆ เพื่อให้เป็นไปตามปรัชญาและปณิธานของสถาบันฯ และเป็นที่น่าสนใจของบุคคลที่จะเลือกเรียนหลักสูตรของสถาบันฯ หรือผู้ที่สนใจจะรับบัณฑิตเข้าทำงานเมื่อสำเร็จการศึกษา โดยให้แสดงแผนที่การกระจายความรับผิดชอบ ต่อมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (curriculum mapping) เพื่อให้เห็นว่าแต่ละรายวิชา ในหลักสูตรมีความรับผิดชอบหลักหรือความรับผิดชอบรองต่อมาตรฐานการเรียนรู้ด้านใดบ้าง

๑๖.๔ จัดทำรายละเอียดของรายวิชา รายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยมีหัวข้ออย่างน้อยตามแบบ มคอ. ๓ (รายละเอียดของรายวิชา) และแบบ มคอ. ๔ (รายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม) ตามลำดับ พร้อมทั้งแสดงให้เห็นว่า แต่ละรายวิชาจะทำให้เกิด ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในเรื่องใดบ้าง สถาบันฯ ต้องมอบหมายให้ภาควิชา/สาขาวิชา จัดทำรายละเอียด ของรายวิชาทุกรายวิชา รวมทั้งรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม ให้เสร็จเรียบร้อยก่อนการเปิดสอน

๑๖.๕ สถาบันอุดมศึกษาต้องเสนอสภาสถาบันฯ อนุมัติรายละเอียดของหลักสูตร ซึ่งได้จัดทำอย่าง ถูกต้องสมบูรณ์แล้วก่อนเปิดสอน โดยสภาสถาบันฯ ควรกำหนดระบบและกลไกของการจัดทำ และอนุมัติรายละเอียดของหลักสูตร รายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม ให้ชัดเจน

๑๖.๖ สถาบันอุดมศึกษาต้องเสนอรายละเอียดของหลักสูตร ซึ่งสภาสถาบันอุดมศึกษาอนุมัติให้เปิด สอนแล้วให้สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษารับทราบภายใน ๓๐ วัน นับแต่สภาสถาบันฯ อนุมัติ

๑๖.๗ เมื่อสภาสถาบันอุดมศึกษาอนุมัติตามข้อ ๑๖.๕ แล้วให้มอบหมายอาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชา ดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามกลยุทธ์การสอนและการประเมินผลที่กำหนดไว้ในรายละเอียดของ หลักสูตร รายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนามให้บรรลุมาตรฐานผลการ เรียนรู้ที่คาดหวังของสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

๑๖.๘ เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนการประเมินผลและการทวนสอบผลการเรียนรู้แต่ละรายวิชาและ ประสบการณ์ภาคสนามในแต่ละภาคการศึกษาแล้วให้อาจารย์ผู้สอนจัดทำรายงานผลการดำเนินการของ รายวิชา ซึ่งรวมถึงการประเมินผลและการทวนสอบผลการเรียนในรายวิชาที่ตนรับผิดชอบพร้อมปัญหา/ อุปสรรคและข้อเสนอแนะ โดยมีหัวข้ออย่างน้อยตามแบบ มคอ. ๕ (รายงานผลการดำเนินการของรายวิชา) และแบบ มคอ. ๖ (รายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม) ให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ประมวล/วิเคราะห์ประสิทธิภาพและประสิทธิผลการดำเนินการและจัดทำรายงานผลการดำเนินการของ หลักสูตรในภาพรวมประจำปีการศึกษาเมื่อสิ้นปีการศึกษา โดยมีหัวข้ออย่างน้อยตามแบบ มคอ. ๗

(รายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร) เพื่อใช้ในการพิจารณาปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรสอน  
กลยุทธ์การประเมินผลและแก้ไขปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นและหากจำเป็นจะต้องปรับปรุงหลักสูตรหรือ  
การจัดการเรียนการสอนก็สามารถทำได้

๑๖.๕ เมื่อครบรอบหลักสูตร ให้จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร โดยมีหัวข้ออย่างน้อย  
ตามแบบ มคอ. ๗ (รายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร) เช่นเดียวกับการรายงานผลการดำเนินการของ  
หลักสูตรในแต่ละปีการศึกษา และวิเคราะห์ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการบริหารจัดการหลักสูตร  
ในภาพรวมว่าบัณฑิตบรรลุมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามที่คาดหวังไว้หรือไม่ รวมทั้งให้นำผลการวิเคราะห์  
มาปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรและหรือการดำเนินการของหลักสูตรต่อไป

๑๗. การเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิฯ บันทึกในฐานข้อมูล  
หลักฐานเพื่อการเผยแพร่ (Thai Qualifications Register: TQR)

ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ  
พ.ศ.2552 และประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษาเรื่อง แนวทางการปฏิบัติตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ  
ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2552

ภาคผนวก ช

ข้อบังคับของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2548



ข้อบังคับมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี

พ.ศ. 2548

-----

โดยที่เป็นการสมควรแก้ไขปรับปรุงข้อบังคับมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี ให้มีความเหมาะสม และเพื่อให้การจัดการศึกษาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 16(2) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พ.ศ. 2541 สภามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จึงออกข้อบังคับไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2548”

ข้อ 2 ให้ใช้ข้อบังคับนี้ตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศเป็นต้นไป

ข้อ 3 ให้ยกเลิกข้อบังคับมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2543

บรรดาระเบียบ ข้อบังคับ คำสั่ง หรือประกาศ หรือมติอื่นใดในส่วนที่กำหนดไว้แล้วในข้อบังคับนี้หรือซึ่งขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้ ให้ใช้ข้อบังคับนี้แทน

ข้อ 4 ในข้อบังคับนี้

“มหาวิทยาลัย” หมายความว่า มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

“สภามหาวิทยาลัย” หมายความว่า สภามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

“สภาวิชาการ” หมายความว่า สภาวิชาการมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ว่าด้วยสภาวิชาการ พ.ศ. 2543

“อธิการบดี” หมายความว่า อธิการบดีมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

“คณะ” หมายความว่า คณะซึ่งเป็นส่วนราชการ ตามมาตรา 8 แห่งพระราชบัญญัติ มหาวิทยาลัยศรีนครินทร

วิโรฒ พ.ศ. 2541 และให้หมายความถึง ส่วนงานในกำกับของมหาวิทยาลัย ตามระเบียบมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ว่าด้วย ส่วนงานในกำกับของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พ.ศ. 2543 ด้วย

“ภาควิชา หรือ สาขาวิชา” หมายความว่า ภาควิชา หรือ สาขาวิชา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ซึ่งเป็นไปตามประกาศทบวงมหาวิทยาลัย หรือตามประกาศของสภามหาวิทยาลัย

“คณบดี” หมายความว่า คณบดีหรือตำแหน่งที่เทียบเท่าของส่วนราชการของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และให้หมายความถึงบุคคลที่ได้รับแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งคณบดีหรือตำแหน่งที่เทียบเท่าของส่วนงานในกำกับของมหาวิทยาลัยด้วย

ข้อ 5 ให้อธิการบดีรักษาการตามข้อบังคับนี้

**หมวด 1**  
**ระบบการจัดการศึกษา**

- ข้อ 6 ระบบการจัดการศึกษาแบ่งการเรียนออกเป็น 3 ระบบ ดังนี้
- 6.1 การจัดการศึกษาตลอดปีการศึกษาโดยไม่แบ่งภาค หนึ่งปีการศึกษามีระยะเวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 30 สัปดาห์
- 6.2 การจัดการศึกษาโดยแบ่งเป็นภาค ดังนี้
- 6.2.1 การศึกษาระบบทวิภาค คือ ปีการศึกษาหนึ่งแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ หนึ่งภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์
- 6.2.2 การศึกษาระบบไตรภาค คือ ปีการศึกษาหนึ่งแบ่งออกเป็น 3 ภาคการศึกษาปกติ หนึ่งภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 12 สัปดาห์
- 6.2.3 การศึกษาระบบจตุรภาค คือ ปีการศึกษาหนึ่งแบ่งออกเป็น 4 ภาคการศึกษาปกติ หนึ่งภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์
- ระบบการจัดการศึกษาต่าง ๆ ในข้อ 6.2.1-6.2.3 อาจจัดภาคฤดูร้อนเป็นพิเศษได้
- 6.3 การจัดการศึกษาเฉพาะภาคฤดูร้อน เป็นการจัดการศึกษาปีละ 1 ภาคการศึกษาโดยมีระยะเวลาเรียนไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์
- จำนวนชั่วโมงการเรียนในแต่ละรายวิชาตามการจัดการศึกษาข้างต้น ให้มีจำนวนชั่วโมงการเรียนตามที่กำหนดไว้ตามข้อ 8
- ในการจัดการศึกษาอาจเป็นระบบซิวควิชา (Modular System) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนเป็นช่วงเวลา ช่วงละหนึ่งรายวิชาหรือหลายรายวิชาก็ได้
- ให้แต่ละหลักสูตรกำหนดให้ชัดเจนว่าจะจัดระบบการศึกษาแบบใด
- ข้อ 7 การจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี ใช้ระบบหน่วยกิต โดย 1 หน่วยกิต ต้องจัดการเรียนการสอนไม่น้อยกว่า 15 ชั่วโมง การจัดการศึกษาแบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้
- 7.1 การศึกษาแบบเต็มเวลา (Full Time) นิสิตจะต้องลงทะเบียนรายวิชาในแต่ละภาคการศึกษาน้อยกว่า 9 หน่วยกิต แต่ไม่เกิน 22 หน่วยกิต ยกเว้นในกรณีที่นิสิตมีหน่วยกิตที่เหลือสำหรับลงทะเบียนตามหลักสูตรน้อยกว่า 9 หน่วยกิต
- 7.2 การศึกษาแบบไม่เต็มเวลา (Part Time) นิสิตจะต้องลงทะเบียนรายวิชา ไม่เกิน 9 หน่วยกิต สำหรับหลักสูตรที่จัดการศึกษาในระบบอื่น ๆ ตามข้อ 6 ที่ไม่ใช่ระบบทวิภาค ให้เทียบจำนวนหน่วยกิตให้ เป็นไปตามสัดส่วนของการศึกษาในระบบทวิภาคข้างต้น
- ข้อ 8 หน่วยกิต หมายถึงการกำหนดแสดงปริมาณการศึกษาที่นิสิตได้รับ แต่ละรายวิชาจะมีหน่วยกิตกำหนดไว้ ดังนี้
- 8.1 รายวิชาภาคทฤษฎี ที่ใช้เวลาบรรยายหรืออภิปรายปัญหา 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือไม่น้อยกว่า 15 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิตระบบทวิภาค

8.2 รายวิชาภาคปฏิบัติที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลอง 2 ถึง 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือไม่น้อยกว่า 30 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิตระบบทวิภาค

8.3 การฝึกงานหรือการฝึกภาคสนาม ที่ใช้เวลาฝึก 3 ถึง 9 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือไม่น้อยกว่า 45 ถึง 135 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิตระบบทวิภาค

8.4 การปฏิบัติการในสถานศึกษาหรือปฏิบัติตามคลินิก ที่ใช้เวลาปฏิบัติงาน 3 ถึง 12 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ 45 ถึง 180 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิตระบบ ทวิภาค

8.5 การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง (Self Study) ที่ใช้เวลาศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากสื่อการเรียนตามที่อาจารย์ผู้สอน ได้เตรียมการไว้ให้นักศึกษาได้ใช้ศึกษา 1 ถึง 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ 15 ถึง 30 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิตตามระบบทวิภาค

สำหรับรายวิชาที่จัดการศึกษาในระบบอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ระบบทวิภาค ตามข้อ 6.2 เทียบค่าหน่วยกิตกับชั่วโมง การศึกษาให้เป็นไปตามสัดส่วนของการศึกษาในระบบทวิภาคข้างต้น

## หมวด 2

### หลักสูตรการศึกษา

ข้อ 9 จำนวนหน่วยกิตและระยะเวลาการศึกษา ตามหลักสูตรระดับปริญญาตรี มีดังนี้

9.1 หลักสูตรปริญญาตรี (4 ปี) มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 120 หน่วยกิต ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน 8 ปี การศึกษาสำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา และไม่เกิน 12 ปีการศึกษาสำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่เต็มเวลา

9.2 หลักสูตรปริญญาตรี (5 ปี) มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 150 หน่วยกิต ใช้ เวลาศึกษาไม่เกิน 10 ปีการศึกษาสำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา และไม่เกิน 15 ปีการศึกษาสำหรับการลงทะเบียนเรียน ไม่เต็มเวลา

9.3 หลักสูตรปริญญาตรี (ไม่น้อยกว่า 6 ปี) มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 180 หน่วยกิต ใช้เวลาศึกษา ไม่เกิน 12 ปีการศึกษาสำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา และไม่เกิน 18 ปีการศึกษาสำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่เต็มเวลา

9.4 หลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน 4 ปีการศึกษาสำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา และไม่เกิน 6 ปีการศึกษาสำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่เต็มเวลา

หลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) จะต้องถือเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรปริญญาตรีและต้องสะท้อนปรัชญา และเนื้อหาสาระของหลักสูตรปริญญาตรีนั้น ๆ โดยครบถ้วนและให้ระบุคำว่า “ต่อเนื่อง” ไว้ในวงเล็บต่อท้ายชื่อหลักสูตร

9.5 หลักสูตรปริญญาตรี (เทียบความรู้) มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 120 หน่วยกิต ใช้เวลาศึกษา ไม่เกิน 8 ปีการศึกษาสำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา และไม่เกิน 12 ปีการศึกษา สำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่เต็มเวลา หลักสูตรปริญญาตรี (เทียบความรู้) สามารถเทียบหน่วยกิตตามประสบการณ์หรือตามความรู้ของผู้เรียนได้ โดยเป็นไปตาม หลักเกณฑ์การเทียบที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ 10 การนับเวลาการศึกษา ให้นับจากวันที่เปิดภาคการศึกษาแรกที่รับเข้าศึกษาในหลักสูตรนั้น

ข้อ 11 โครงสร้างหลักสูตร ประกอบด้วยหมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมวดวิชาเฉพาะ หมวดวิชาเลือกเสรี โดยมีสัดส่วน จำนวนหน่วยกิตของแต่ละหมวดวิชา ดังนี้



- 11.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต
- 11.2 หมวดวิชาเฉพาะ หมายถึง วิชาแกน วิชาเฉพาะด้าน วิชาพื้นฐานวิชาชีพ และวิชาชีพ ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวม ดังนี้
- 11.2.1 หลักสูตรปริญญาตรี (4 ปี) ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 84 หน่วยกิต
- 11.2.2 หลักสูตรปริญญาตรี (5 ปี) ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 114 หน่วยกิต
- 11.2.3 หลักสูตรปริญญาตรี (6 ปี) ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 144 หน่วยกิต
- 11.2.4 หลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 42 หน่วยกิต
- 11.2.5 หลักสูตรปริญญาตรี (เทียบความรู้) ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 84 หน่วยกิต
- หมวดวิชาเฉพาะอาจจัดในลักษณะวิชาเอกเดี่ยว วิชาเอกคู่ หรือวิชาเอกและวิชาโทก็ได้ โดยวิชาเอกต้องมีจำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต และวิชาโทต้องมีจำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต ในกรณีที่จัดหลักสูตรแบบวิชาเอกคู่ต้องเพิ่มจำนวนหน่วยกิต ของวิชาเอกอีกไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต และให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 150 หน่วยกิต
- 11.3 หมวดวิชาเลือกเสรี หมายถึง รายวิชาใดๆ ที่เปิดโอกาสให้นักศึกษเลือกรเรียนในหลักสูตรระดับปริญญาตรี ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด โดยให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
- 11.4 หมวดกิจกรรม หมายถึง การเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย โดยไม่นับหน่วยกิต

### หมวด 3

#### การรับเข้าเป็นนิสิต

- ข้อ 12 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา
- 12.1 สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนปลาย หรือเทียบเท่า
- 12.2 สำเร็จการศึกษา ขึ้นอนุปริญญาหรือเทียบเท่าสำหรับ หลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง)
- 12.3 คุณสมบัติอื่น ๆ ตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- ข้อ 13 การรับเข้าเป็นนิสิต ใช้วิธีดังต่อไปนี้
- 13.1 สอบคัดเลือก
- 13.2 คัดเลือก
- 13.3 รับโอนนิสิต จากสถาบันอุดมศึกษาอื่น
- 13.4 รับเข้าตามข้อตกลงของมหาวิทยาลัยหรือโครงการพิเศษของมหาวิทยาลัย
- ข้อ 14 การขึ้นทะเบียนเป็นนิสิต ผู้ที่ผ่านการรับเข้าเป็นนิสิตต้องมารายงานตัวพร้อมหลักฐานที่มหาวิทยาลัยกำหนด โดยชำระเงินค่าธรรมเนียมต่าง ๆ ตามวัน เวลา และสถานที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- ข้อ 15 ผู้ที่ผ่านการรับเข้าเป็นนิสิตที่ไม่อาจมารายงานตัวเป็นนิสิตตามวัน เวลา และสถานที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนด เป็นอันหมดสิทธิ์ที่จะเข้าเป็นนิสิต เว้นแต่จะได้แจ้งเหตุขัดข้องให้มหาวิทยาลัยทราบเป็นลายลักษณ์อักษรในวัน ที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้รายงานตัว และเมื่อได้รับอนุมัติ ต้องมารายงานตัวตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

#### หมวด 4 การลงทะเบียน

##### ข้อ 16 การลงทะเบียนเรียนรายวิชา

16.1 กำหนดวันและวิธีการลงทะเบียนเรียนและขอเพิ่ม-ลดรายวิชาในแต่ละภาคการศึกษาให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

16.2 การลงทะเบียนเรียนรายวิชาจะสมบูรณ์ต่อเมื่อนิสิตได้ชำระค่าธรรมเนียมต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยเรียบร้อยแล้ว ภายในกำหนดเวลาตามประกาศของมหาวิทยาลัย นิสิตผู้ลงทะเบียน หรือ ชำระค่าธรรมเนียมต่าง ๆ ภายหลังจากที่มหาวิทยาลัยกำหนด จะต้องถูกปรับตามระเบียบมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ว่าด้วย การเก็บเงินค่าธรรมเนียมการศึกษาระดับปริญญาตรี

16.3 ผู้ที่ขึ้นทะเบียนเป็นนิสิตใหม่ในภาคการศึกษาใด ต้องลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษานั้น

16.4 นิสิตที่ไม่ได้ลงทะเบียนเรียนโดยสมบูรณ์ในภาคการศึกษาใด ภายในกำหนดเวลาตามประกาศของมหาวิทยาลัย ไม่มีสิทธิ์เรียนในภาคการศึกษานั้น เว้นแต่จะได้รับอนุมัติเป็นกรณีพิเศษจากคณบดี ทั้งนี้ นิสิตต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาไว้ถูกต้องแล้ว ภายใน 2 สัปดาห์ นับจากวันเปิดภาคการศึกษา

16.5 รายวิชาใดที่หลักสูตรกำหนดว่าต้องเรียนรายวิชาอื่นก่อนหรือมีบูรพวิชา นิสิตต้องเรียน รายวิชาดังกล่าวมาก่อน จึงจะมีสิทธิ์ลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้นได้

##### ข้อ 17 จำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียนได้

17.1 นิสิตเต็มเวลาต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาในแต่ละภาคการศึกษาระบบทวิภาค ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต และไม่เกิน 22 หน่วยกิต ในภาคฤดูร้อนลงทะเบียนเรียนรายวิชาได้ไม่เกิน 10 หน่วยกิต สำหรับนิสิตสภาพรอฟินิจให้ลงทะเบียนได้ไม่เกิน 15 หน่วยกิตในภาคการศึกษาปกติ

17.2 นิสิตไม่เต็มเวลาต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาในแต่ละภาคการศึกษาระบบทวิภาค ไม่เกิน 9 หน่วยกิต ในภาคฤดูร้อนลงทะเบียนเรียนรายวิชาได้ไม่เกิน 6 หน่วยกิต

17.3 นิสิตอาจยื่นคำร้องขออนุมัติจากคณบดี เพื่อลงทะเบียนเรียนรายวิชามากกว่าที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ ต้องไม่เกิน 3 หน่วยกิต

17.4 นิสิตที่จะสำเร็จการศึกษาและเหลือวิชาเรียนตามหลักสูตร มีจำนวนหน่วยกิตต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในข้อ 17.1 ให้ลงทะเบียนเรียนเท่าจำนวนหน่วยกิตที่เหลือได้

สำหรับการจัดการเรียนการสอนในระบบอื่นที่ไม่ใช่ระบบทวิภาคให้เป็นไปตามเกณฑ์ของระบบทวิภาค

##### ข้อ 18 การลงทะเบียนเรียนรายวิชาเป็นพิเศษโดยไม่นับหน่วยกิต (Audit)

18.1 นิสิตลงทะเบียนเรียนรายวิชาเป็นพิเศษโดยไม่นับหน่วยกิตได้ ต่อเมื่อได้รับอนุมัติจากอาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ผู้สอนเป็นลายลักษณ์อักษร

18.2 จำนวนหน่วยกิตของรายวิชาที่เรียนเป็นพิเศษโดยไม่นับหน่วยกิตจะไม่นับรวมหน่วยกิตสะสม

18.3 รายวิชาที่เรียนเป็นพิเศษโดยไม่นับหน่วยกิตจะไม่นับรวมเข้าในจำนวนหน่วยกิตที่ต่ำสุดแต่ไม่เกินจำนวนหน่วยกิตสูงสุดที่นิสิตสามารถลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคการศึกษา

18.4 นิสิตที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาเป็นพิเศษโดยไม่นับหน่วยกิต จะต้องใช้เวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมดของรายวิชานั้น โดยนิสิตไม่ต้องสอบ

18.5 มหาวิทยาลัยอาจอนุมัติให้บุคคลภายนอกเข้าเรียนบางรายวิชาเป็นพิเศษโดยไม่นับหน่วยกิต แต่ต้องมีคุณสมบัติและพื้นฐานความรู้ตามที่มหาวิทยาลัยเห็นสมควร และจะต้องปฏิบัติตามข้อบังคับและระเบียบต่างๆ ของมหาวิทยาลัย

ข้อ 19 การของดเรียนรายวิชาใด ๆ ต้องยื่นคำร้องก่อนสอบปลายภาคไม่น้อยกว่า 2 สัปดาห์ โดยการอนุมัติจากคณบดี

## หมวด 5

### การวัดและประเมินผลการศึกษา

ข้อ 20 นิสิตต้องมีเวลาเรียนในรายวิชาหนึ่ง ๆ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียน ของรายวิชานั้น ๆ จึงจะมีสิทธิ์เข้าสอบในรายวิชาดังกล่าวได้ ยกเว้น กรณีการจัดการศึกษา แบบการศึกษาด้วยตนเอง (Self Study)

ข้อ 21 การประเมินผลการศึกษา

21.1 การประเมินผลการศึกษาใช้ระบบค่าระดับชั้น ดังนี้

ระดับชั้น	ความหมาย	ค่าระดับชั้น
A	ดีเยี่ยม (Excellent)	4.0
B+	ดีมาก (Very Good)	3.5
B	ดี (Good)	3.0
C+	ดีพอใช้ (Fairly Good)	2.5
C	พอใช้ (Fair)	2.0
D+	อ่อน (Poor)	1.5
D	อ่อนมาก (Very Poor)	1.0
E	ตก (Fail)	0.0

21.2 ในกรณีที่รายวิชาในหลักสูตร ไม่มีการประเมินผลเป็นค่าระดับชั้น ให้ประเมินผลใช้สัญลักษณ์ ดังนี้

สัญลักษณ์	ความหมาย
S	ผลการเรียน/การปฏิบัติ/ฝึกงาน/เป็นที่พอใจ
U	ผลการเรียน/การปฏิบัติ/ฝึกงาน/ไม่เป็นที่พอใจ
AU	การเรียนเป็นพิเศษโดยไม่นับหน่วยกิต (Audit)
I	การประเมินผลยังไม่สมบูรณ์ (Incomplete)
W	การงดเรียน โดยได้รับอนุมัติ (Withdrawn)
IP	ยังไม่ประเมินผลการเรียนในภาคการศึกษานั้น (In progress)

21.3 การให้ E นอกจากข้อ 21.1 แล้ว สามารถกระทำได้ในกรณีต่อไปนี้

21.3.1 นิสิตสอบตก

- 21.3.2 ขาดสอบโดยไม่มีเหตุผลอันสมควร
- 21.3.3 มีเวลาเรียนไม่ครบตามเกณฑ์ในข้อ 20
- 21.3.4 ทุจริตในการสอบ หรือการทุจริตใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา
- 21.3.5 เปลี่ยนจากสัญลักษณ์ I เนื่องจากไม่ปฏิบัติตามเกณฑ์ในข้อ 21.6
- 21.4 การให้ S หรือ U จะกระทำได้เฉพาะรายวิชาที่ไม่มีหน่วยกิตหรือมีหน่วยกิต แต่คณะเห็นว่าไม่สมควรประเมินผลการศึกษาในลักษณะของค่าระดับชั้น หรือการประเมินผลการฝึกงานที่มีได้กำหนดเป็นรายวิชาให้ใช้สัญลักษณ์ S หรือ U แล้วแต่กรณี ในกรณีที่ให้ U นิสิตจะต้องปฏิบัติงานเพิ่มเติมจนกว่าจะได้รับความเห็นชอบให้ผ่านได้ จึงจะถือว่าได้ศึกษาครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
- 21.5 การให้ I จะกระทำได้ในกรณีต่อไปนี้
- 21.5.1 นิสิตมีเวลาเรียนครบตามเกณฑ์ในข้อ 20 แต่ไม่ได้สอบเพราะป่วย หรือเหตุสุดวิสัย และได้รับอนุมัติจากคณบดี
- 21.5.2 ผู้สอนและหัวหน้าภาควิชาเห็นสมควรให้หรือผลการศึกษา เพราะนิสิตยังปฏิบัติงานซึ่งเป็นส่วนประกอบการศึกษาวิชานั้นไม่สมบูรณ์
- 21.6 การดำเนินการแก่ I นิสิตจะต้องดำเนินการแก้สัญลักษณ์ I ให้เสร็จสิ้นภายใน 4 สัปดาห์ เพื่อให้ผู้สอนแก้สัญลักษณ์ I หากพ้นกำหนดดังกล่าวผู้สอนจะเปลี่ยนสัญลักษณ์ I เป็นค่าระดับชั้น E ทันที
- 21.7 นิสิตที่มีผลการเรียนตั้งแต่ระดับ D ขึ้นไป ถือว่าสอบได้ในรายวิชานั้น ยกเว้นรายวิชาในหลักสูตรที่กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น
- 21.8 การให้ W จะกระทำได้ในกรณีต่อไปนี้
- 21.8.1 นิสิตได้รับอนุมัติให้งดเรียนรายวิชานั้นตามข้อ 19
- 21.8.2 นิสิตได้รับอนุมัติให้ลาพักตามข้อ 27
- 21.8.3 นิสิตถูกสั่งพักการเรียนในภาคการศึกษานั้น
- 21.8.4 นิสิตได้รับอนุมัติจากคณบดีให้เปลี่ยนจากสัญลักษณ์ I เนื่องจาก การป่วย หรือเหตุอันสุดวิสัยยังไม่สิ้นสุด
- 21.9 การให้ AU จะกระทำในกรณีที่นิสิตได้รับอนุมัติให้ลงทะเบียนเรียนรายวิชาเป็นพิเศษ โดยไม่นับหน่วยกิต ตามข้อ 18
- 21.10 การให้ IP ใช้สำหรับรายวิชาที่มีการสอนหรือการทำงานต่อเนื่องกันเกินกว่า 1 ภาคการศึกษา
- 21.11 ผลการสอบต้องส่งผ่านความเห็นชอบของคณบดีประจำคณะก่อนส่งกองบริการการศึกษา
- 21.12 การแสดงผลการศึกษาและค่าระดับชั้นเฉลี่ยสะสมสำหรับนิสิตที่รับโอนจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น เมื่อสำเร็จการศึกษาให้ดำเนินการดังนี้
- 21.12.1 แสดงผลการศึกษาของนิสิตรับโอน โดยแยกรายวิชารับโอนไว้ส่วนหนึ่งต่างหากพร้อมทั้งระบุชื่อสถาบันอุดมศึกษานั้นไว้ด้วย
- 21.12.2 คำนวณค่าระดับชั้นเฉลี่ยสะสมเฉพาะผลการศึกษาวิชาในหลักสูตรของมหาวิทยาลัย
- ข้อ 22 การเรียนซ้ำหรือเรียนแทน
- 22.1 รายวิชาใดที่นิสิตสอบได้ E ในวิชาบังคับนิสิตจะต้องลงทะเบียนเรียนซ้ำ หรือเลือกรายวิชาอื่นที่มีลักษณะเนื้อหาคล้ายคลึงเรียนแทน ในการเลือกเรียนแทนนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากหัวหน้าภาควิชาหรือหัวหน้าสาขาหรือประธานหลักสูตร ที่รายวิชานั้นสังกัด และได้รับอนุมัติจากคณบดีที่รายวิชานั้นสังกัด

ในกรณีที่ไม่วิชาบังคับ หากได้ผลการเรียนเป็น E ไม่ต้องเรียนซ้ำในรายวิชาดังกล่าวได้

22.2 ในกรณีที่นิสิตย้ายคณะหรือเปลี่ยนวิชาเอกหรือวิชาโท รายวิชาที่สอบได้ E ในวิชาบังคับของวิชาเอกเดิมหรือวิชาโทเดิม นิสิตจะต้องเรียนซ้ำหรือจะเลือกเรียนรายวิชาในวิชาเอกใหม่หรือวิชาโทใหม่แทนกันได้ในการเลือกเรียนแทนนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากหัวหน้าภาควิชา หรือหัวหน้าสาขาวิชา หรือประธานหลักสูตรของวิชาเอกใหม่หรือวิชาโทใหม่และได้รับอนุมัติจากคณบดีของคณะที่วิชาเอกใหม่หรือวิชาโทใหม่สังกัดวิชาที่เลือกเรียนแทนนี้จะไม่นับหน่วยกิตในหมวดวิชาเอกใหม่หรือหมวดวิชาโทใหม่

ข้อ 23 การนับหน่วยกิตและการคำนวณค่าระดับชั้นเฉลี่ย

23.1 การนับจำนวนหน่วยกิตเพื่อใช้ในการคำนวณค่าระดับชั้นเฉลี่ย ให้นับจากรายวิชาที่มีการประเมินผลการศึกษาเป็นค่าระดับชั้น A, B+, B, C+, C, D+, D และ E

23.2 การนับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อให้ครบตามจำนวนที่กำหนดในหลักสูตร ให้นับเฉพาะหน่วยกิตของรายวิชาที่สอบได้ ตั้งแต่ระดับ D ขึ้นไปเท่านั้น

23.3 ค่าระดับชั้นเฉลี่ยรายภาคการศึกษา ให้นำจำนวนจากผลการเรียนในภาคการศึกษานั้น โดยเอาผลรวมของผลคูณระหว่างจำนวนหน่วยกิตกับค่าระดับชั้นของแต่ละรายวิชาเป็นตัวตั้งหารด้วยจำนวนหน่วยกิตรวมของภาคการศึกษานั้น

23.4 ค่าระดับชั้นเฉลี่ยสะสมให้นำจำนวนจากผลการเรียนของนิสิตตั้งแต่เริ่มเข้าเรียนจนถึงภาคการศึกษาสุดท้ายที่นิสิตลงทะเบียนเรียนโดยเอาผลรวมของผลคูณระหว่างจำนวนหน่วยกิตกับค่าระดับชั้นของแต่ละรายวิชาที่เรียนทั้งหมดหารด้วยจำนวนหน่วยกิตรวมทั้งหมด

23.5 การคำนวณค่าระดับชั้นเฉลี่ยสะสมให้นำจำนวน เมื่อสิ้นภาคการศึกษาปกติ ภาคเรียนที่ 2 ที่นิสิตลงทะเบียนเรียน

23.6 ในภาคการศึกษาที่นิสิตได้ IP รายวิชาใด ไม่ต้องนำรายวิชานั้นมาคำนวณค่าระดับชั้นเฉลี่ยรายภาคการศึกษานั้น แต่ให้นำไปคำนวณในภาคการศึกษาที่ได้รับการประเมินผล

ข้อ 24 การทุจริตในการสอบและการทุจริตใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา

นิสิตที่เจตนาทุจริตหรือทำการทุจริตใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาหรือการสอบ อาจได้รับโทษดังนี้

24.1 ตกลงในรายวิชานั้น หรือ

24.2 ตกลงในรายวิชานั้น และให้พักการเรียนในภาคการศึกษาปกติถัดไป หรือเลื่อนการเสนอชื่อ

ขอรับปริญญาไปอีก 1 ปีการศึกษา หรือ

24.3 พ้นจากสถานีสิต

การพิจารณาการทุจริตดังกล่าวให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

## หมวด 6

### สถานภาพของนิสิต การลาพักการเรียน และการลาออก

ข้อ 25 สถานภาพนิสิต เป็นดังนี้

25.1 สถานภาพนิสิตตามการจัดการศึกษา แบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

25.1.1 นิสิตเต็มเวลา (Full Time) ได้แก่ นิสิตที่ลงทะเบียนเรียนแบบเต็มเวลา

25.1.2 นิสิตไม่เต็มเวลา (Part Time) ได้แก่ นิสิตที่ลงทะเบียนเรียนแบบไม่เต็มเวลา

25.2 สถานภาพนิสิตตามการรับเข้าศึกษา

25.2.1 นิสิตสามัญ ได้แก่ ผู้ที่ผ่านการคัดเลือกและขึ้นทะเบียนเป็นนิสิตของมหาวิทยาลัยและเข้าศึกษาในหลักสูตรใดหลักสูตรหนึ่ง

25.2.2 นิสิตสมทบ ได้แก่ นิสิตและนักศึกษาของสถาบันอุดมศึกษาอื่น ๆ ที่ได้รับอนุมัติจากมหาวิทยาลัยให้ลงทะเบียนเรียนรายวิชา เพื่อนำหน่วยกิตไปคิดรวมกับหลักสูตรของสถาบันที่ตนสังกัด

25.2.3 นิสิตที่เข้าร่วมศึกษา ได้แก่ บุคคลภายนอกที่ได้รับการอนุมัติจากมหาวิทยาลัยให้เข้าร่วมศึกษาในรายวิชา โดยอาจเทียบโอนหน่วยกิตได้ เมื่อได้รับการคัดเลือกเข้าเป็นนิสิตสามัญ

ข้อ 26 การจำแนกสถานภาพนิสิต

สภาพนิสิตมี 2 ประเภท คือ สภาพสมบุรณ์ และสภาพพรอพินิจ

26.1 นิสิตสภาพสมบุรณ์ ได้แก่ นิสิตที่ลงทะเบียนเรียนเป็นภาคการศึกษาแรก หรือนิสิตที่สอบได้ค่าระดับชั้นเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00

26.2 นิสิตสภาพพรอพินิจ ได้แก่ นิสิตที่สอบได้ค่าระดับชั้นเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ 1.50-1.99 แต่ยังไม่พ้นสภาพนิสิต ภายใต้ข้อ 29.3.5 และ 29.3.6

การจำแนกสถานภาพนิสิตจะกระทำเมื่อสิ้นภาคการศึกษาที่ 2 นับตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษา นิสิตเต็มเวลาที่เรียนภาคฤดูร้อนให้นำผลการเรียนไปรวมกับผลการเรียนในภาคการศึกษาถัดไปที่ลงทะเบียนเรียน

ข้อ 27 การลาพักการเรียน

27.1 นิสิตอาจยื่นคำร้องลาพักการเรียนได้ ในกรณีใดกรณีหนึ่งต่อไปนี้

27.1.1 ถูกเกณฑ์เข้ารับราชการทหารกองประจำการหรือได้รับหมายเรียกเข้ารับการตรวจเลือกหรือรับการเตรียมพล

27.1.2 ได้รับทุนแลกเปลี่ยนนักศึกษาระหว่างประเทศ หรือทุนอื่นใดที่มหาวิทยาลัยเห็นควรสนับสนุน

27.1.3 เจ็บป่วยจนต้องรักษาตัวเป็นเวลานานตามคำสั่งแพทย์โดยมิใบรับรองแพทย์

27.1.4 มีเหตุจำเป็นส่วนตัว อาจยื่นคำร้องขอลาพักการเรียนได้ ถ้ามีสภาพนิสิตมาแล้วอย่างน้อย 1 ภาคการศึกษา

27.2 การลาพักการเรียน นิสิตต้องยื่นคำร้องภายใน 4 สัปดาห์นับจากวันเปิดภาคเรียน และจะต้องชำระเงินค่ารักษาสภาพนิสิต ของภาคการศึกษานั้น และให้คณบดีเป็นผู้พิจารณาอนุมัติการลาพักการเรียน

27.3 การลาพักการเรียน ให้อนุมัติครั้งละ 1 ภาคการศึกษา ถ้า นิสิตยังมีความจำเป็นที่จะต้องขอลาพักการเรียนต่อไปอีก ให้ยื่นคำร้องใหม่ตามข้อ 27.2

27.4 ให้นับระยะเวลาที่ลาพักการเรียนรวมอยู่ในระยะเวลาการศึกษาด้วย

ข้อ 28 การลาออก

นิสิตที่ประสงค์จะลาออกจากความเป็นนิสิตของมหาวิทยาลัย ให้ยื่นคำร้องต่อคณะที่นิสิตศึกษาอยู่และให้คณบดีเป็นผู้พิจารณาอนุมัติ

ข้อ 29 การพ้นจากสภาพนิสิต

นิสิตต้องพ้นจากสภาพนิสิตในกรณีใดกรณีหนึ่งดังต่อไปนี้

29.1 สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรและได้รับอนุมัติปริญญาตามข้อ 39

- 29.2 ได้รับอนุมัติจากคณบดีให้ลาออก ตามข้อ 28
- 29.3 ถูกตัดชื่อออกจากมหาวิทยาลัยในกรณีดังต่อไปนี้
- 29.3.1 ไม่ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาแรกที่ขึ้นทะเบียนเป็นนิสิตใหม่ ยกเว้นกรณีตามข้อ 27.1.1, 27.1.2, 27.1.3
- 29.3.2 ไม่ชำระเงินค่ารักษาสถานภาพนิสิตตามข้อ 27.2
- 29.3.3 ขาดคุณสมบัติตามข้อ 12
- 29.3.4 เมื่อค่าระดับชั้นเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 1.50
- 29.3.5 เป็นนิสิตสภาพรอพินิจที่มีค่าระดับชั้นเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 1.75 เป็นเวลา 2 ภาคการศึกษาต่อเนื่องกัน
- 29.3.6 เป็นนิสิตสภาพรอพินิจครบ 4 ภาคการศึกษาต่อเนื่องกัน
- 29.3.7 ไม่สามารถเรียนสำเร็จภายในกำหนดระยะเวลาตามข้อ 9 หรือได้ค่าระดับชั้นเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 2.00
- 29.3.8 ทำการทุจริตในการสอบและถูกสั่งให้พ้นจากสถานภาพนิสิต
- 29.3.9 มีความประพฤติเสื่อมเสียอย่างร้ายแรง
- 29.3.10 ทำผิดระเบียบของมหาวิทยาลัยอย่างร้ายแรง
- 29.3.11 ถูกพิพากษาถึงที่สุดให้จำคุกในคดีอาญา เว้นแต่ความผิดโดยประมาท หรือความผิดลหุโทษ
- 29.4 ถึงแก่กรรม

## หมวด 7

### การเปลี่ยนสถานภาพนิสิตและการโอนหน่วยกิต

- ข้อ 30 การเปลี่ยนสถานภาพ
- 30.1 ในกรณีที่มีเหตุผลและความจำเป็นอย่างยิ่ง มหาวิทยาลัยอาจอนุมัติให้นิสิตเปลี่ยนสถานภาพตามการจัดการศึกษาแบบเต็มเวลาหรือไม่เต็มเวลาได้ ทั้งนี้ นิสิตจะต้องปฏิบัติตามข้อบังคับและระเบียบต่างๆ รวมทั้งชำระค่าธรรมเนียมการศึกษา ในการเปลี่ยนสภาพให้ถูกต้อง
- 30.2 นิสิตที่เปลี่ยนสถานภาพตามการจัดการศึกษาได้ จะต้องลงทะเบียนเรียนมาแล้วไม่น้อยกว่า 1 ปี การศึกษา และต้องลงทะเบียนเรียนในประเภทที่เปลี่ยนใหม่อย่างน้อย 1 ปีการศึกษา ก่อนสำเร็จการศึกษา
- ข้อ 31 การย้ายคณะ
- 31.1 ในกรณีที่มีเหตุผลและความจำเป็นอย่างยิ่ง มหาวิทยาลัยอาจอนุมัติให้นิสิตย้ายคณะได้ ทั้งนี้ นิสิตจะต้องปฏิบัติตามข้อบังคับและระเบียบต่างๆ รวมทั้งชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาในการย้ายคณะให้เรียบร้อย
- 31.2 นิสิตต้องยื่นคำร้องในการขอย้ายคณะไม่น้อยกว่า 60 วันก่อนการลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาที่ประสงค์จะย้าย การพิจารณาอนุมัติให้อยู่ในดุลพินิจของคณบดีที่เกี่ยวข้องและเป็นไปตามระเบียบของคณะนั้น ๆ การย้ายคณะจะมีผลสมบูรณ์ต่อเมื่อได้รับอนุมัติจากคณบดีในคณะที่จะย้ายไปศึกษา .
- 31.3 รายวิชาต่าง ๆ ที่นิสิตย้ายคณะได้เรียนมาให้นำมาคำนวณค่าระดับชั้นเฉลี่ยสะสมด้วย

ระยะเวลาการศึกษาให้นับตั้งแต่เริ่มเข้าเรียนในคณะแรกที่เข้าเรียน

ข้อ 32 การเปลี่ยนวิชาเอกและวิชาโท

นิสิตสามารถเปลี่ยนวิชาเอกและวิชาโทได้ โดยได้รับอนุมัติจากหัวหน้าภาค หรือหัวหน้าสาขาวิชาหรือประธานหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง และได้รับอนุมัติจากคณบดี

ข้อ 33 การคืนสภาพนิสิต

สภาวิชาการมีอำนาจคืนสภาพนิสิตให้แก่ผู้ที่ถูกคัดชื่อออกเฉพาะกรณีที่มีเหตุอันสมควรอย่างยิ่งเท่านั้น และเมื่อดำเนินการแล้วให้รายงานสภามหาวิทยาลัยทราบ

ข้อ 34 การลงทะเบียนเรียนในสถาบันอุดมศึกษาอื่น

34.1 สถาบันอุดมศึกษาอื่นที่นิสิตประสงค์จะลงทะเบียนเรียน ต้องเป็นสถาบันอุดมศึกษาที่มหาวิทยาลัยให้ความเห็นชอบ ทั้งนี้ โดยความเห็นชอบของหัวหน้าภาควิชา หรือหัวหน้าสาขาวิชา หรือประธานหลักสูตร และได้รับอนุมัติจากคณบดี

34.2 การโอนหน่วยกิตและการเทียบรายวิชาที่นิสิตลงทะเบียนเรียนจากสถาบัน อุดมศึกษาอื่นตามข้อ 34.1 ให้เป็นไปตามข้อ 36

34.3 ผลการศึกษาที่ได้รับ ต้องปรากฏในรายงานการศึกษาของนิสิตนั้นทุกกรณี มหาวิทยาลัยจะยึดถือการรายงานผลการศึกษาโดยตรงจากสถาบันการศึกษานั้น ๆ และหากไม่มีการเทียบโอนรายวิชาตามข้อ 34.2 จะถือว่าเป็นรายวิชาในหมวดวิชาเลือกเสรีของหลักสูตร

ข้อ 35 การรับโอนนิสิตนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น

35.1 มหาวิทยาลัยอาจพิจารณารับโอนนิสิตนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่นที่มีวิทยฐานะเทียบเท่ามหาวิทยาลัยได้ โดยมีเงื่อนไขและวิธีการตามที่สภาวิชาการกำหนด

35.2 นิสิตนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษา ที่ได้รับโอนเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยจะต้องยอมรับการเทียบโอนรายวิชาตามมาตรฐานของมหาวิทยาลัยตามข้อบังคับข้อ 36

35.3 นิสิตรับโอนจะต้องใช้เวลาศึกษาในมหาวิทยาลัยเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปีการศึกษาแต่ต้องไม่เกิน 2 เท่าของกำหนดเวลาที่ต้องศึกษาเพื่อให้ได้จำนวนหน่วยกิตที่เหลือ และต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาไม่น้อยกว่ากึ่งหนึ่งของจำนวนหน่วยกิตรวมแต่ละหลักสูตร จึงจะมีสิทธิ์สำเร็จการศึกษา แต่ไม่มีสิทธิ์ได้รับปริญญาบัณฑิตกิตติมศักดิ์

ข้อ 36 การโอนหน่วยกิตและการเทียบรายวิชาจากระดับอุดมศึกษา ให้ใช้เกณฑ์ ดังนี้

36.1 เป็นรายวิชาในหลักสูตรอุดมศึกษาที่สภามหาวิทยาลัยให้ความเห็นชอบ

36.2 เป็นรายวิชาที่มีเนื้อหาวิชาเทียบเคียงกันได้หรือมีเนื้อหาสาระครอบคลุมไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชาที่ขอเทียบ

36.3 เป็นรายวิชาที่ได้ศึกษามาแล้วไม่เกิน 5 ปี นับถึงวันที่ขอเทียบรายวิชา

36.4 รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป และหมวดวิชาเลือกต้องได้ระดับชั้น C หรือค่าระดับชั้นเฉลี่ย 2.00 หรือเทียบเท่า

36.5 รายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะด้าน วิชาเอก วิชาแกน หรือวิชาชีพ ต้องสอบได้ไม่ต่ำกว่าระดับชั้น B หรือค่าระดับชั้นเฉลี่ย 3.00 หรือเทียบเท่า และเป็นไปตามเกณฑ์และข้อกำหนดเพิ่มเติมของคณะที่รับเทียบโอน

36.6 การโอนหน่วยกิตและการเทียบรายวิชา ให้อยู่ในดุลพินิจของภาควิชาหรือสาขาวิชาที่นิสิตขอโอนหน่วยกิตและเทียบรายวิชา และได้รับอนุมัติจากคณบดี



36.7 การโอนหน่วยกิตและการเทียบรายวิชา ให้กระทำได้ไม่เกินกึ่งหนึ่งของจำนวนหน่วยกิตรวมตามหลักสูตรของมหาวิทยาลัย

36.8 ในกรณีจำเป็นที่ไม่อาจอนุโลมตามเกณฑ์การเทียบรายวิชาและการโอนหน่วยกิตนี้ได้ทั้งหมดที่มีได้ระบุไว้ในประกาศของกระทรวงศึกษาธิการ ให้อธิการบดีพิจารณาให้ความเห็นชอบเป็นราย ๆ ไป

ข้อ 37 การเทียบโอนความรู้/ประสบการณ์และให้หน่วยกิต

มหาวิทยาลัยอาจยกเว้นหรือเทียบโอนหน่วยกิตรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมวดวิชาเฉพาะ และหมวดวิชาเลือกเสรี ให้กับนิสิตที่มีความรู้ความสามารถที่สามารถวัดมาตรฐานได้ ทั้งนี้ นิสิตต้องศึกษาให้ครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในหลักสูตรและเป็นไปตามหลักเกณฑ์การเทียบโอนของมหาวิทยาลัย

## หมวด 8

### การขอรับและการให้ปริญญา

ข้อ 38 การขอรับปริญญา

ในภาคการศึกษาใดที่นิสิตคาดว่าจะสำเร็จการศึกษา ให้แสดงความจำนงขอรับปริญญาต่อมหาวิทยาลัยก่อนการลงทะเบียนเรียนภาคการศึกษาสุดท้าย 1 เดือน

ข้อ 39 การให้ปริญญา

มหาวิทยาลัยจะพิจารณานิสิตที่ได้แสดงความจำนงขอรับปริญญา และมีความประพฤติดี เสนอชื่อต่อสภามหาวิทยาลัยเพื่ออนุมัติปริญญาบัณฑิต หรือปริญญาบัณฑิตเกียรตินิยมตามเกณฑ์ต่อไปนี้

39.1 ปริญญาบัณฑิต

ผู้มีสิทธิ์ได้รับปริญญาบัณฑิต ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

39.1.1 สอบได้จำนวนหน่วยกิตครบตามหลักสูตร และมีเวลาเรียนครบตามเกณฑ์ของ

มหาวิทยาลัย

39.1.2 ได้รับการประเมินผล S ในรายวิชาที่ไม่นับหน่วยกิต หรือการประเมินรวบยอด สำหรับหลักสูตรที่มีการกำหนดไว้

39.1.3 ได้ค่าระดับชั้นเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00

ทั้งนี้หากมีการใช้ระบบการวัดผลและการศึกษาที่แตกต่างไปจากนี้ จะต้องกำหนด ให้มีค่า เทียบเคียงกันได้ โดยการอนุมัติของสภามหาวิทยาลัย

39.2. ปริญญาบัณฑิตเกียรตินิยมอันดับสอง

ผู้มีสิทธิ์ได้รับปริญญาบัณฑิตเกียรตินิยมอันดับสอง ต้องเป็นนิสิตเต็มเวลา และมีคุณสมบัติดังนี้

39.2.1 มีคุณสมบัติครบตามข้อ 39.1.1 และข้อ 39.1.2

39.2.2 มีระยะเวลาเรียนไม่เกินจำนวนภาคการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรทั้งนี้ไม่นับภาค

การศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการเรียน

39.2.3 ได้ค่าระดับชั้นเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ 3.25 ขึ้นไป

39.2.4 ไม่มีผลการเรียนรายวิชาใดต่ำกว่า C

39.3 ปริญญาบัณฑิตศึกษานิยมอันดับหนึ่ง ผู้มีสิทธิ์ได้รับปริญญาบัณฑิตศึกษานิยมอันดับหนึ่ง ต้องเป็น นิสิตเต็มเวลา และมีคุณสมบัติดังนี้

39.3.1 มีคุณสมบัติครบตามข้อ 39.1.1 และข้อ 39.1.2

39.3.2 มีระยะเวลาเรียนไม่เกินจำนวนภาคการศึกษาตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ทั้งนี้ไม่นับภาค การศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการเรียน

39.3.3 ได้ค่าระดับชั้นเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ 3.60 ขึ้นไป

39.3.4 ไม่มีผลการเรียนรายวิชาใดต่ำกว่า C

## หมวด 9

### การประกันคุณภาพการศึกษา

ข้อ 40 ทุกหลักสูตรจะต้องกำหนดระบบการประกันคุณภาพของหลักสูตรให้ชัดเจน ซึ่งอย่างน้อยจะต้อง ประกอบด้วยประเด็นหลัก 4 ประเด็น คือ

40.1 การบริหารหลักสูตร

40.2 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

40.3 การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนิสิต

40.4 ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

ข้อ 41 ให้ทุกหลักสูตรมีการพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย โดยแสดงการปรับปรุงดัชนีมาตรฐานและคุณภาพ การศึกษาเป็นระยะ ๆ อย่างน้อยทุก ๆ 5 ปี และมีการประเมินเพื่อพัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่องทุก 5 ปี

ข้อ 42 หลักสูตรที่จะเปิดใหม่หรือหลักสูตรที่จะปรับปรุง จะต้องมียุทธศาสตร์ประจำหลักสูตรตลอดระยะเวลาที่จัด การศึกษาตามหลักสูตรนั้น ไม่น้อยกว่า 5 คน โดยอาจารย์ประจำหลักสูตรจะต้องมีคุณวุฒิตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาที่เปิดสอน และในจำนวนนี้ต้องเป็นผู้มีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือเป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วย ศาสตราจารย์ อย่างน้อย 2 คน ทั้งนี้อาจารย์ประจำในแต่ละหลักสูตรจะเป็นอาจารย์ประจำเกินกว่า 1 หลักสูตรในเวลาเดียวกัน ไม่ได้

อาจารย์ประจำหลักสูตร หมายถึงบุคลากรของมหาวิทยาลัยที่มีหน้าที่หลักทางด้านการสอนและการวิจัย และปฏิบัติหน้าที่เต็มเวลาตามภาระงานที่รับผิดชอบในหลักสูตรที่เปิดสอน

ในกรณีเป็นหลักสูตรร่วมระหว่างสถาบันหรือหลักสูตรความร่วมมือของหลายสถาบัน อาจารย์ประจำของ สถาบันในความร่วมมือนั้น ให้ถือเป็นอาจารย์ประจำในความหมายของเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา

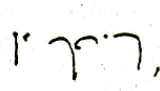
ข้อ 43 ให้ทุกหลักสูตรมีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จำนวนไม่น้อยกว่า 3 คน โดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จะต้องเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร มีภาระหน้าที่ในการบริหารหลักสูตรและการเรียนการสอน การพัฒนา หลักสูตร และการติดตามประเมินผลหลักสูตร และหน้าที่อื่นที่เกี่ยวข้อง

## บทเฉพาะกาล

ในกรณีที่มีข้อความใดของข้อบังคับนี้ขัดหรือแย้งกับข้อบังคับว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรีฉบับก่อน โดยที่ข้อความเดิมเอื้อประโยชน์แก่นิสิตที่เข้าศึกษาในขณะที่ข้อบังคับฉบับนั้นมีผลบังคับใช้ ให้อธิการบดีมีอำนาจพิจารณาใช้ข้อบังคับเดิมได้ จนกว่านิสิตนั้นจะพ้นสภาพนิสิต

ประกาศ ณ วันที่ 25 เมษายน พ.ศ. 2548



(ศาสตราจารย์ ดร.เกษม สุวรรณกุล)

นายกสภามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ