



สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา  
วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม  
พิจารณาให้ความสอดคล้องของหลักสูตร

เมื่อวันที่ 28 ธันวาคม 2564



หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564)

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

## สารบัญ

หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป	1
หมวดที่ 2	ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	9
หมวดที่ 3	ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร	13
หมวดที่ 4	ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและประเมินผล	48
หมวดที่ 5	หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา	68
หมวดที่ 6	การพัฒนาคณาจารย์	69
หมวดที่ 7	การประกันคุณภาพหลักสูตร	71
หมวดที่ 8	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร	77
ภาคผนวก ก	คำอธิบายรายวิชา	79
	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	80
	หมวดวิชาเฉพาะ	84
ภาคผนวก ข	ตารางเปรียบเทียบ	117
ภาคผนวก ค	กฎ ระเบียบ ข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง	156
ภาคผนวก ง	ประวัติและผลงานทางวิชาการของอาจารย์	174



สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา  
วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม  
พิจารณาให้ความสอดคล้องของหลักสูตร

28 ธันวาคม 2564<sup>มคอ.2</sup>

เมื่อวันที่ .....

## รายละเอียดของหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564)

.....

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร  
คณะ/สาขาวิชา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

#### 1. ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์  
ภาษาอังกฤษ Bachelor of Science Program in Science

#### 2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

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

#### 3. วิชาเอก

เคมี  
เคมีอุตสาหกรรม  
วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

#### 4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

ไม่น้อยกว่า 130 หน่วยกิต

#### 5. รูปแบบของหลักสูตร

##### 5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับคุณวุฒิปริญญาตรี 4 ปี ตามเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิชา  
วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554 และเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิชา  
วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2559

##### 5.2 ประเภทของหลักสูตร

ปริญญาตรีทางวิชาการ

##### 5.3 ภาษาที่ใช้

ภาษาไทย

##### 5.4 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างประเทศที่สามารถสื่อสารภาษาไทยได้

### 5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของมหาวิทยาลัยที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

### 5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

## 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- 6.1 เป็นหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 โดยปรับปรุงจากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ฉบับปี พ.ศ. 2559 และหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี ฉบับปี พ.ศ. 2559
- 6.2 เวลาที่เริ่มใช้หลักสูตรนี้  
ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564
- 6.3 คณะกรรมการประจำคณะ ได้รับความเห็นชอบหลักสูตรในการประชุม ครั้งที่ 3/2563 เมื่อวันที่ 12 ตุลาคม 2563
- 6.4 สภาวิชาการ ให้ความเห็นชอบหลักสูตรในการประชุม ครั้งที่ 6/2563 เมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน 2563
- 6.5 สภามหาวิทยาลัยเห็นชอบอนุมัติหลักสูตรในการประชุม ครั้งที่ 12/2563 เมื่อวันที่ 27 พฤศจิกายน 2563

## 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐาน ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ.2554 และมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม พ.ศ.2559 ในปีการศึกษา พ.ศ.2566

## 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

### 8.1 วิชาเอกเคมี

- 1) เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการด้านเคมี และด้านวิทยาศาสตร์ในหน่วยงานของรัฐและเอกชน
- 2) ครูและบุคลากรทางการศึกษา ในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ในสาขาวิชาเคมีและวิทยาศาสตร์
- 3) นักวิจัยและนักวิทยาศาสตร์ ในหน่วยงานของรัฐและเอกชน
- 4) ข้าราชการสายวิชาการและสายปฏิบัติการ ทางด้านวิทยาศาสตร์ ในหน่วยงานของรัฐและเอกชน
- 5) ผู้จัดการ/หัวหน้า/เจ้าหน้าที่ ฝ่ายวิจัยและฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ในบริษัท/โรงงานอุตสาหกรรม
- 6) ผู้จัดการ/หัวหน้า/เจ้าหน้าที่ ฝ่ายผลิต ฝ่ายควบคุมคุณภาพในบริษัท/โรงงานอุตสาหกรรม
- 7) นักวิชาการด้านเคมีและวิทยาศาสตร์ในหน่วยงานของรัฐและเอกชน
- 8) ศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษา เพื่อประกอบอาชีพอาจารย์ในสถาบันอุดมศึกษา
- 9) เจ้าหน้าที่พิสูจน์หลักฐาน (ตำรวจ)
- 10) พนักงานขายอุปกรณ์ด้านวิทยาศาสตร์
- 11) ผู้ประกอบการอาชีพอิสระ
- 12) อาชีพอื่นๆ ที่ไม่ระบุคุณสมบัติผู้สมัครในการสมัครสอบ

## 8.2 วิชาเอกเคมีอุตสาหกรรม

- 1) นักวิทยาศาสตร์
- 2) นักวิจัยและพัฒนา
- 3) เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการ
- 4) ผู้ควบคุมดูแลการผลิต และการควบคุมคุณภาพ
- 5) ประกอบอาชีพอิสระ เช่น ธุรกิจส่วนตัว หรือเจ้าของกิจการด้านการผลิต ผลิตภัณฑ์จากน้ำมันปาล์ม เคมีภัณฑ์จากน้ำมัน ไขมันธรรมชาติ และยางธรรมชาติ เป็นต้น
- 6) สามารถศึกษาต่อระดับปริญญาโทและเอกในสาขาที่เกี่ยวข้อง เช่น เคมีอุตสาหกรรม วิศวกรรมเคมี ปิโตรเคมี และอุตสาหกรรมอาหาร เป็นต้น

## 8.3 วิชาเอกวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

- 1) นักวิชาการสิ่งแวดล้อม ในหน่วยงานราชการ
- 2) เจ้าหน้าที่ดูแลและตรวจสอบระบบควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อมในสถานประกอบการ
- 3) เจ้าหน้าที่ตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม ในงานบริษัทเอกชนที่บริการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างมลพิษสิ่งแวดล้อมจากโรงงานเจ้าของมลพิษ หรือมีระบบบำบัดมลพิษต่างๆ ที่ต้องดำเนินการควบคุมมลพิษตามข้อกำหนดสิ่งแวดล้อม
- 4) เจ้าหน้าที่ประจำบริษัท/ที่ปรึกษาด้านการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการขายและบริการลูกค้าของบริษัทจำหน่ายอุปกรณ์เครื่องมือวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม หรือรับออกแบบติดตั้งระบบบำบัดมลพิษ และจำหน่ายสารเคมีที่ใช้ในระบบ
- 6) เจ้าหน้าที่ฝ่ายมาตรฐานสิ่งแวดล้อม
- 7) นักวิจัยด้านสิ่งแวดล้อม ในงานราชการ สถาบันอุดมศึกษา และหน่วยงานภาคเอกชนที่มีส่วนงานการวิจัยด้านสิ่งแวดล้อม
- 8) ครู อาจารย์ ในสถานศึกษาระดับมัธยมศึกษาจนถึงระดับอุดมศึกษา
- 9) งานอิสระ ได้แก่ งานรับจ้างทำรายงานต่างๆ ส่งหน่วยงานราชการ งานดูแลระบบบำบัดต่างๆ งานรับขึ้นทะเบียนเป็นผู้ดูแลด้านสิ่งแวดล้อมให้กับบริษัทต่างๆ งานวิทยากรอิสระที่รับจัดอบรมด้านสิ่งแวดล้อมตามสถานที่ต่างๆ



28 ธันวาคม 2564

9. ชื่อ ตำแหน่งวิชาการ คุณวุฒิ สาขาวิชา สถาบันการศึกษา และปีที่จบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ชื่อ นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ปีที่สำเร็จ
<b>วิชาเอกเคมี</b>					
1	นายปรีชา ปัญญา	รองศาสตราจารย์	วท.ด. (เคมี) วท.ม. (เคมี) ค.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สถาบันราชภัฏกำแพงเพชร	2547 2541 2539
2	นางขวัญดาว แจ่มแจ้ง	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด. (ยุทธศาสตร์การบริหารและการพัฒนา) วท.ม. (เคมี) วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม	2555 2542 2538
3	นางสาวภาเกล้า ภูมิใหญ่	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ม. (เคมี) วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์	2551 2546
<b>วิชาเอกเคมีอุตสาหกรรม</b>					
4	นายบุญยกฤต รัตนพันธุ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ม. (วิทยาศาสตร์การอาหาร) วท.บ. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม	2545 2538
5	นายปฐมพงษ์ เทียงเพชร	อาจารย์	ปร.ด. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) วท.ม. (เคมีอุตสาหกรรม) วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร	2562 2555 2551
6	นางสาวราตรี บุนี	อาจารย์	วท.ม. (เคมีอุตสาหกรรม) วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร	2555 2551
<b>วิชาเอกวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม</b>					
7	นางสาววิไลลักษณ์ สอนมะลิ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ม. (การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม) ค.บ. (วิทยาศาสตร์ทั่วไป)	มหาวิทยาลัยนเรศวร สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม	2549 2542
8	นายนพรัตน์ ไชยวิโน	อาจารย์	วท.ม. (การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม) วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยนเรศวร สถาบันราชภัฏอุตรดิตถ์	2549 2545
9	ว่าที่ร้อยตรีบรรจงศักดิ์ ฟักสมบุญ	อาจารย์	ปร.ด. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) วท.ม. (การจัดการลุ่มน้ำและสิ่งแวดล้อม) วท.บ. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต	2561 2554 2551

เมื่อวันที่

## 10. สถานที่จัดการเรียนการสอนในที่ตั้งหลัก

มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

## 11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

### 11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

สถานการณ์ของโลกปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ได้แก่ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอย่างก้าวกระโดดซึ่งกำลังจะกลายเป็นกุญแจสำคัญของความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจ เปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตและการทำงานของคนในสังคม โลกกำลังก้าวเข้าสู่ยุคที่อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาทุกๆ ด้าน (Internet of things) และเป็นยุคที่มีการนำเทคโนโลยีไปใช้ทั้งหมดในกระบวนการผลิต หรือ ยุคอุตสาหกรรม 4.0 (The Fourth Industrial Revolution) ประกอบกับรูปแบบการดำเนินธุรกิจที่มีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงไปสู่การค้าเสรีมากขึ้น จึงส่งผลให้ประเทศไทยต้องมีการปรับทิศทางการพัฒนาประเทศให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวพร้อมทั้งวางแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ที่ได้กำหนดวิสัยทัศน์ “ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศพัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง” โดยมียุทธศาสตร์ที่จะสร้างความมั่นคงให้เกิดขึ้นในประเทศ สร้างขีดความสามารถในการแข่งขัน พัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ สร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม สร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ ซึ่งจากสถานการณ์โลกและทิศทางการพัฒนาของประเทศดังกล่าวทำให้ภาคการศึกษาเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาและสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ให้มีคุณภาพนำไปสู่การเพิ่มระดับความสามารถในการแข่งขันกับชาติต่างๆ และเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในอนาคตได้

จากสถานการณ์ของโลกและทิศทางการพัฒนาของประเทศไทย ส่งผลให้งานด้านการวิเคราะห์ การวิจัยพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์ และการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เปิดกว้างมากขึ้น เนื่องจากภาคการเกษตร และภาคอุตสาหกรรมกำลังเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง และกระบวนการผลิต โดยเน้นการใช้องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ควบคู่กับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี ได้แก่ เทคโนโลยีสีเขียว พลังงานทดแทนขณะเดียวกันต้องอยู่ในกรอบการพัฒนาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งควรมีบุคลากรที่มีความรู้ด้านเคมี และสิ่งแวดล้อม มีความเชี่ยวชาญในการประยุกต์ใช้ความรู้ และใช้ทักษะปฏิบัติการเพื่อสร้างชิ้นงานหรือนวัตกรรมเพื่อพัฒนางาน หรือเพื่อแก้ปัญหาต่างๆตามความต้องการในภาคการเกษตร ภาคการผลิต และภาคอุตสาหกรรมได้

จากการศึกษาแนวโน้มความต้องการแรงงานของตลาดแรงงานในประเทศไทย โดยสำนักงานสถิติแห่งชาติ ข้อมูลในระหว่างปี 2560-2564 เปรียบเทียบกับปี 2559 โดยเชื่อมโยงกับเหตุผลในการปรับปรุงหลักสูตรในประเด็นดังต่อไปนี้

- 1) อาชีพนักวิทยาศาสตร์กายภาพและนักวิทยาศาสตร์พื้นพิภพ มีอัตราการเปลี่ยนแปลงของความต้องการแรงงานเพิ่มขึ้นมากเป็นอันดับ 4 ร้อยละ 42.09 (จาก 2.65 หมื่นคน เป็น 3.77 หมื่นคน)
- 2) ภาคอุตสาหกรรมด้านการบริการอาหารและเครื่องดื่ม มีแนวโน้มความต้องการแรงงานเพิ่มขึ้น เป็นอันดับ 3 (จาก 2.37 ล้านคน เป็น 2.43 ล้านคน)
- 3) ภาคอุตสาหกรรมมีอัตราการเปลี่ยนแปลงของความต้องการแรงงานด้านการจัดการน้ำเสีย มากที่สุดเป็นอันดับ 1 ร้อยละ 47.85 (จาก 1.05 หมื่นคน เป็น 1.55 หมื่นคน)

จากข้อมูลแนวโน้มดังกล่าวคือ ในช่วงปี 2560 - 2564 จึงเห็นโอกาสในการพัฒนาปรับปรุงหลักสูตร และการออกแบบการจัดการเรียนการสอนในสาขาเคมี เคมีอุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ที่สอดคล้องกับสถานการณ์และต้องการในตลาดแรงงาน

## 11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาสังคมและวัฒนธรรม

ประเทศไทยกำลังจะพัฒนาเพื่อเปลี่ยนแปลงไปเป็นประเทศไทย 4.0 ตลอดจนการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนเต็มตัว โครงสร้างการผลิตของประเทศไทยมีการเปลี่ยนผ่านจากภาคเกษตรและอุตสาหกรรมไปสู่บริการมากขึ้น โดย 1) *ภาคเกษตร* ยังเป็นแหล่งผลิตและส่งออกสินค้าเกษตรที่สำคัญ กำลังปรับตัวสู่การใช้เทคโนโลยีขั้นสูง เพราะประสิทธิภาพและต้นทุนการผลิตของไทยสูงกว่าประเทศคู่แข่ง รวมทั้งการเป็นสังคมผู้สูงอายุทำให้แรงงานภาคเกษตรลดลง 2) *ภาคอุตสาหกรรม* การผลิตสินค้าอุตสาหกรรมศักยภาพที่เป็นฐานรายได้เดิมกำลังปรับตัวเข้าสู่การใช้เทคโนโลยีขั้นสูงในทุกขั้นตอนการผลิต และสร้างอุตสาหกรรมใหม่ที่เน้นการใช้เทคโนโลยีขั้นสูงเพื่อรองรับการเป็นเศรษฐกิจ ฐานความรู้ สร้างสรรค์และดิจิทัล ซึ่งไทยได้กำหนดอุตสาหกรรมเป้าหมายเพื่อพัฒนาประเทศโดยต่อยอดอุตสาหกรรมเดิมที่มีศักยภาพ (First S-curve) และพัฒนาอุตสาหกรรมอนาคต (New S-curve) ส่วน 3) *ภาคบริการ* การท่องเที่ยวและธุรกิจบริการมีบทบาทมากขึ้นในระบบเศรษฐกิจไทย นำไปสู่การเป็นชาติการค้าและบริการ (Trading Nation) บนฐานดิจิทัล ในด้านต่างประเทศ ไทยมีความร่วมมือระหว่างภูมิภาคและโลกมากขึ้น โดยเฉพาะภูมิภาคอาเซียน และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในอนาคต จะนำไปสู่การสร้างอำนาจการต่อรองทางการเมือง สังคม และสิ่งแวดล้อม การขยายตลาด และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ซึ่งประเทศไทยมีที่ตั้งซึ่งมีศักยภาพเป็นศูนย์กลางของภูมิภาค โดยกำลังสร้างระบบเชื่อมโยงห่วงโซ่การผลิตระดับภูมิภาค และการเปิดเสรีภายใต้ข้อตกลงเขตเศรษฐกิจอาเซียน ทำให้ไทยมีโอกาสในการยกระดับศักยภาพการขยายตัวของเศรษฐกิจในประเทศ แต่ สถานะทางสังคม ที่ประเทศไทยกำลังก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างสมบูรณ์ ทำให้ในอนาคตจะขาดคนในวัยแรงงาน โดยคนที่มีความรู้สูงจะมีรายได้เพิ่มขึ้น แต่คนที่มีความรู้ต่ำจะตกงาน เพราะผู้ประกอบการจะพึ่งพาแรงงานจากประเทศเพื่อนบ้านที่ค่าแรงต่ำกว่า หรือใช้หุ่นยนต์เข้ามาทำงานแทน ขณะเดียวกัน สถานะทางด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จากการพัฒนาและขยายตัวทางเศรษฐกิจที่สวนทางกับปริมาณทรัพยากรธรรมชาติ ทำให้พื้นที่ป่าไม่มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง ในช่วงปี พ.ศ. 2551-2556 ลดลงเฉลี่ยปีละประมาณ 1 ล้านไร่ ภาวะโลกร้อนเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพ วิฤตดินน้ำและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทำให้เกิดภัยพิบัติให้รุนแรงมากขึ้น ทุนทรัพยากรธรรมชาติเสื่อมโทรม และมีความขัดแย้งในการใช้ประโยชน์ทรัพยากรที่แนวโน้มจะรุนแรงมากขึ้น ซึ่งประเทศไทยได้เข้าร่วมภาคีระหว่างประเทศในวาระการพัฒนาที่ยั่งยืน ค.ศ. 2030 และข้อตกลงระหว่างประเทศเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีความเข้มข้น จนเราต้องมีมาตรการต่างๆ ที่ส่งเสริมความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมควบคู่ไปกับการพัฒนาประเทศ ดังนั้นในส่วนของพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ ประเทศไทยต้องรองรับสถานการณ์ด้วยการพัฒนาศักยภาพของคนในประเทศให้มีทักษะอาชีพระดับสูง รู้จักใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นเครื่องมือในการสร้างศักยภาพ ยกกระดับคนไปสู่สังคมฐานความรู้ ให้มีความสามารถขยับไปสู่การผลิตที่ใช้เทคโนโลยีหรือรู้จักใช้เทคโนโลยีให้คนไทยพร้อมเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจและสังคมที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์ และการแข่งขันในระดับสากล ควบคู่ไปกับกับแนวทางที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งหากภาคการศึกษาจับกระแสหรือปรับกระบวนการได้ไม่ทัน อาจส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตบัณฑิตของหลักสูตรที่อาจทำให้บัณฑิตมีคุณสมบัติไม่ครบตามที่ตลาดแรงงานต้องการในอนาคต

จากข้อมูลดังกล่าวโปรแกรมวิชาเคมี และโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงมีแผนการปรับปรุงหลักสูตรเพื่อผลิตบัณฑิตสู่สังคมฐานความรู้ มีคุณธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ รองรับทิศทางการพัฒนาของประเทศในอนาคต



## 12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

### 12.1 การพัฒนาหลักสูตร

จากผลกระทบจากสถานการณ์ภายนอก หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมีและวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จึงจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรที่เน้นผลิตบุคลากรทางวิทยาศาสตร์ที่มีความรู้ ทักษะปฏิบัติการ มีประสบการณ์ เพื่อการวิเคราะห์ วิจัย และพัฒนางานด้านเคมี เคมีอุตสาหกรรม และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีศักยภาพเป็นไปตามมาตรฐานคุณวุฒิ สามารถปฏิบัติงานได้ทันที ส่งเสริมให้ประเทศไทยมีจำนวนกำลังคนทางด้านวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น เกิดประโยชน์ต่อกระบวนการผลิต การควบคุมคุณภาพการผลิต และไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทำให้กลไกในการพัฒนาภาคการเกษตร และภาคอุตสาหกรรมมีความเจริญก้าวหน้าสามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้

### 12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรมีพันธกิจหลักในการผลิตบัณฑิต ทำการวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาแก้ปัญหาชุมชนและสิ่งแวดล้อม การพัฒนาหลักสูตรสาขาวิชาเคมีและวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จึงเป็นภารกิจที่สอดคล้องกับพันธกิจหลักของมหาวิทยาลัย เพื่อที่จะสามารถผลิตบัณฑิตด้านวิทยาศาสตร์สนองความต้องการในการพัฒนาของประเทศ ซึ่งในปัจจุบันยังมีผู้สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับที่ต่ำ

## 13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของมหาวิทยาลัย

### 13.1 รายวิชาในหลักสูตรอื่นที่นำมาบรรจุในหลักสูตรนี้

#### 1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ได้แก่

1.1) กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร กลุ่มวิชาความเป็นพลเมืองและพลโลก กลุ่มวิชาเทคโนโลยี และกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และสุขภาพ

1.2) กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และกลุ่มวิชาสุขภาพและพลานามัย เปิดสอนโดย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และคณะครุศาสตร์

2) หมวดวิชาเฉพาะด้าน ได้แก่ กลุ่มวิชาแกน ประกอบด้วย วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ด้านเคมี เคมีอุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เปิดสอนโดย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3) หมวดวิชาเลือกเสรี เปิดสอนโดยคณะต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

4) หมวดวิชาประสบการณ์ภาคสนาม ได้แก่ วิชาการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ หรือ สหกิจศึกษา ดำเนินการโดยโปรแกรมวิชาเคมี และโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยร่วมมือกับแหล่งฝึกประสบการณ์วิชาชีพด้านสิ่งแวดล้อมต่างๆ ในประเทศ

### 13.2 รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่หลักสูตรอื่นนำไปใช้

ทุกรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ นักศึกษาหลักสูตรอื่นสามารถเรียนเป็นวิชาเลือกเสรีได้

### 13.3 การบริหารจัดการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรควบคุมการดำเนินการเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดรายวิชาโดยติดต่อประสานงานกับฝ่ายหลักสูตร สำนักส่งเสริมวิชาการงานทะเบียน การจัดการเรียนการสอนมีระบบการประสานงานร่วมกันระหว่างหลักสูตรกับหลักสูตรสาขาวิชาและคณะต่าง ๆ ที่จัดรายวิชาให้กับหลักสูตรนี้ โดยมีการวางแผน กำหนดข้อตกลงร่วมกัน เพื่อกำหนดเนื้อหา กระบวนการจัดการเรียนการสอน การวัดผล แล้วแจ้งให้นักศึกษาทราบหลังจากประเมินผลการเรียนแล้ว ส่วนนักศึกษาที่มาเลือกรายวิชาเป็นวิชาเลือกในหลักสูตรจะใช้กระบวนการเดียวกัน

#### 14. แนวคิดการออกแบบหลักสูตรและการกำหนดสาระของรายวิชา

บุคลากรทางการศึกษาเป็นกำลังสำคัญในการกระตุ้นเยาวชนให้เกิดการเรียนรู้ เป็นผู้ปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม และสร้างแรงบันดาลใจ ให้เป็นทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพในการพัฒนาประเทศ มีทักษะที่สำคัญในการใช้ชีวิตและทำงานในศตวรรษที่ 21 ดังนั้น การออกแบบหลักสูตรสำหรับผลิตบุคลากรทางการศึกษาแบบบูรณาการข้ามศาสตร์เพื่อตอบสนองต่อความเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมในปัจจุบัน มีความจำเป็นต้องใช้องค์ความรู้ที่หลากหลายในการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้รอบด้าน มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ซึ่งมีบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญในศาสตร์ต่าง ๆ มีสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ครบด้าน จึงออกแบบหลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมีและวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (4 ปี) ซึ่งมีรายวิชาในหลักสูตร ที่เชื่อมโยงความรู้ทั้งทางด้านเคมี เคมีอุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมเข้าด้วยกันกับสาระรายวิชาในหลักสูตรค้ำถึงหลักการทางด้านวิทยาศาสตร์ ทั้งในสาระกลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเคมี เคมีอุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เพื่อให้บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรมีความรู้ และความสามารถ ในการปฏิบัติงานในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในภาคอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อมทั้งภาครัฐและเอกชน นอกจากนี้ยังบูรณาการองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์เข้ากับองค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม เพื่อให้บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรเป็นบุคลากรทางการศึกษาที่เชี่ยวชาญทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นนักเคมี นักเคมีอุตสาหกรรมและนักสิ่งแวดล้อมที่มีความรู้ความสามารถเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาประเทศต่อไป

## หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### 1.1 ปรัชญา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาเคมีและวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร เป็นหลักสูตรเชิงบูรณาการ มีปรัชญามุ่งให้บัณฑิตเป็นนักวิทยาศาสตร์ที่มีความรู้ความสามารถ และทักษะประสบการณ์ด้านเคมี เคมีอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม ที่มีคุณภาพ เข้าใจระบบในกระบวนการผลิต การควบคุมคุณภาพการผลิต และการจัดการสิ่งแวดล้อม ในภาคอุตสาหกรรมบนพื้นฐานการมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบต่อสังคม

#### 1.2 ความสำคัญ

จังหวัดกำแพงเพชร ซึ่งเป็นที่ตั้งของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร เป็นจังหวัดที่เป็นเขตพื้นที่เป้าหมายของรัฐบาลในการพัฒนาทั้ง ภาคการเกษตร ภาคอุตสาหกรรม และภาคบริการ โดยมีพื้นที่เกษตรขนาดใหญ่ในการผลิตสินค้าการเกษตรที่สำคัญ ได้แก่ อ้อย มันสำปะหลัง และข้าว เป็นต้น มีโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปอาหารที่สำคัญ ได้แก่ โรงงานผลิตแป้งมัน โรงงานผลิตเบียร์ โรงงานผลิตผงชูรส และโรงงานน้ำตาลหลายแห่ง มีแหล่งน้ำมันและก๊าซธรรมชาติในพื้นที่ อีกทั้งในภาคการบริการการท่องเที่ยว จังหวัดกำแพงเพชรมีอุทยานประวัติศาสตร์กำแพงเพชรที่ถูกยกให้เป็นเมืองมรดกโลกจากองค์การ UNESCO และมีอุทยานแห่งชาติ และสถานที่ท่องเที่ยวตามธรรมชาติ ที่ควรส่งเสริมด้านการท่องเที่ยว นอกจากนี้อาณาเขตของจังหวัดยังเชื่อมต่อเขตพัฒนาเศรษฐกิจที่เป็นเป้าหมายของรัฐบาล เป็นโอกาสอันดีในการผลิตบัณฑิตทางด้านเคมี เคมีอุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เป็นบุคลากรที่สนับสนุนการพัฒนาในด้านการส่งเสริมกระบวนการผลิตและกระบวนการแปรรูปสินค้าการเกษตร ตลอดจนการควบคุมคุณภาพผลผลิตที่ควบคู่กับการเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สนับสนุนการพัฒนากระบวนการผลิตในเขตพื้นที่ที่ปฏิบัติตามกฎหมายสิ่งแวดล้อมและมีกระบวนการผลิตที่มีคุณภาพและมีระบบควบคุมคุณภาพที่ไม่เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และสนับสนุนการส่งเสริมการจัดการปัญหาด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมสู่ความยั่งยืน

#### 1.3 วัตถุประสงค์ และคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

เพื่อผลิตบุคลากรวิชาชีพทางด้านเคมี เคมีอุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ให้มีคุณลักษณะที่สอดคล้องกับมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ สาขาวิชาเคมี พ.ศ. 2554 และมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2559 โดยผู้สำเร็จการศึกษาสามารถประกอบอาชีพตรงตามความต้องการของสังคมและท้องถิ่นตามคุณวุฒิ ศักยภาพ สมรรถนะของผู้สำเร็จการศึกษา ซึ่งหลักสูตรกำหนดคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ ดังนี้

- 1) มีคุณธรรม จริยธรรม จิตสำนึกและความรับผิดชอบต่อสังคมตามจรรยาบรรณวิชาชีพ
- 2) มีความรอบรู้ในวิทยาศาสตร์ด้านเคมี เคมีอุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติอย่างกว้างขวางและเป็นระบบ และสามารถนำไปปรับใช้ในการประกอบอาชีพได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
- 3) มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหา โดยใช้ความรู้ในวิทยาศาสตร์ด้านเคมี เคมีอุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ไปประยุกต์ให้เกิดประโยชน์เพื่อพัฒนาท้องถิ่นได้
- 4) สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปลอดภัย และไม่กระทบต่อสิ่งแวดล้อม

5) สามารถนำความรู้ที่ได้ไปศึกษาต่อและทำวิจัยในระดับที่สูงขึ้น

#### 1.4 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับหลักการ แนวคิด ทฤษฎี เนื้อหาสาระในสาขาวิชาเคมี เคมีอุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มีทักษะการปฏิบัติการสอดคล้องหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง มีองค์ความรู้ที่เป็นสากล สามารถติดตามและรู้เท่าทันเทคโนโลยี เชื่อมโยงองค์ความรู้ด้วยการบูรณาการข้ามศาสตร์ สร้างงานวิจัยหรือนวัตกรรมที่แก้ปัญหาทางงานในหน่วยงานหรือชุมชน และประยุกต์ใช้ความรู้จากเรียนในหลักสูตรสู่การฝึกปฏิบัติได้เป็นอย่างดี

#### 1.5 ผลลัพธ์การเรียนรู้ในแต่ละชั้นปีของนักศึกษา

นักศึกษา	ทักษะ/คุณลักษณะของนักศึกษา
ชั้นปีที่ 1	1) มีความเข้าใจในหลักการ ทักษะ และกระบวนการพื้นฐานและมีทัศนคติที่ดีต่อของวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 2) มีความรอบรู้ในหลักการ ทักษะและกระบวนการพื้นฐานตามสาขาวิชา
ชั้นปีที่ 2	1) มีจิตอาสา มีจิตสาธารณะ และยึดมั่นในจรรยาบรรณของนักวิทยาศาสตร์ 2) มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 3) มีความรอบรู้ในหลักการ และทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์เบื้องต้นตามสาขาวิชาเฉพาะ 4) สามารถออกแบบการจัดการเรียนรู้ และเป็นผู้ช่วยวิทยากรสามารถถ่ายทอดความรู้ผ่านกิจกรรมค่ายและกิจกรรมการอบรมเชิงปฏิบัติการของสาขาวิชา
ชั้นปีที่ 3	1) มีความรอบรู้ในหลักการ และทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูงตามสาขาวิชาเฉพาะ 2) มีความรู้ ความเข้าใจในการบูรณาการความรู้กับการปฏิบัติจริงและการบูรณาการข้ามศาสตร์ 3) มีความสามารถในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการทำงาน 4) มีความรู้และความเข้าใจในการใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษต่างประเทศเพื่อการสื่อสาร
ชั้นปีที่ 4	1) มีทักษะทางด้านการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมในศาสตร์ตามสาขาวิชา 2) สามารถประยุกต์ใช้ความรู้จากการเรียนไปใช้พัฒนางานหรือแก้ไขปัญหาของหน่วยงาน หรือชุมชนได้

## 2. แผนพัฒนาปรับปรุง

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีและวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มีแผนพัฒนาปรับปรุงที่มีรายละเอียดของแผนการพัฒนา กลยุทธ์ และตัวบ่งชี้การพัฒนาปรับปรุง คาดว่าจะดำเนินการแล้วเสร็จภายใน 5 ปี นับจากเปิดการเรียนการสอนตามหลักสูตร ดังนี้

### 2.1 การบริหารหลักสูตร

แผนการพัฒนา/ เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวชี้วัด
การปรับปรุงหลักสูตรให้ ผู้เรียนมีคุณลักษณะเป็นไป ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร ปริญญาตรี พ.ศ. 2558 มาตรฐานคุณวุฒิระดับ	1) สํารวจความพึงพอใจของ นักศึกษา อาจารย์ผู้สอน และผู้ใช้บัณฑิต 2) การประเมินหลักสูตรโดย พิจารณาจากมาตรฐานผล	<b>หลักฐาน</b> 1) รายงานผลการสำรวจความ พึง พอใจ 2) รายงานการประเมินหลักสูตร <b>ตัวชี้วัด</b>

แผนการพัฒนา/ เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวชี้วัด
ปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554 มาตรฐานคุณวุฒิระดับ ปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2559	การเรียนรู้ของนักศึกษา และคุณลักษณะของบัณฑิต	1) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษา อาจารย์ผู้สอน และผู้ใช้บัณฑิต 2) ผลการประเมินหลักสูตร

## 2.2 การบริหารทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

แผนการพัฒนา/ เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวชี้วัด
มีห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ เฉพาะทาง อุปกรณ์และสื่อ ต่าง ๆ ที่ใช้ในการเรียนการ สอน เพื่อให้การเรียนการสอน ภายในเวลาและนอกเวลามี ประสิทธิภาพ	จัดหาอุปกรณ์ที่ได้ มาตรฐานสากล เพื่อให้ นักศึกษาได้เรียน และฝึก ปฏิบัติในสภาพแวดล้อมที่ดี	<b>หลักฐาน</b> รายงานความพึงพอใจของนักศึกษา ต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ <b>ตัวชี้วัด</b> ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาต่อ สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

## 2.3 การบริหารคณาจารย์

แผนการพัฒนา/ เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวชี้วัด
พัฒนาบุคลากร (การเรียนการ สอน/การวัดผล/การวิจัย/ บริการวิชาการ) ให้มีความรู้ สมรรถนะและ เจตคติที่ ทันสมัย เหมาะสมตาม มาตรฐานและจรรยาบรรณ ของวิชาชีพ	1) จัดอบรมพัฒนาอาจารย์ ในด้านวิชาการและวิชาชีพ 2) จัดหาพี่เลี้ยงในการทำ ผลงานวิชาการ การเรียน การสอน และการวิจัย	<b>หลักฐาน</b> 1) รายงานประเมินโครงการพัฒนา อาจารย์ 2) รายงานการประชุม <b>ตัวชี้วัด</b> 1) ระดับความสำเร็จจากการ ประเมินโครงการพัฒนาอาจารย์ 2) ผลงานวิชาการ/ผลงานวิจัย

## 2.4 การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา

แผนการพัฒนา/ เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวชี้วัด
พัฒนานักศึกษาให้มี ความสามารถทั้งทางด้าน วิชาการ วิชาชีพ มีทัศนคติที่ดี จากการทำกิจกรรมเสริม หลักสูตร	1) กำหนดช่องทางการ ติดต่อระหว่างนักศึกษากับ อาจารย์ 2) จัดให้มีการทำกิจกรรม จิตอาสาที่เกี่ยวข้องกับ ศาสตร์ในสาขาวิชาและ สาขาวิชาอื่น	<b>หลักฐาน</b> 1) รายงานการเข้าพบอาจารย์ที่ปรึกษา 2) ผลการประเมินการทำกิจกรรมจิต อาสาของนักศึกษาและผลการ ประเมินการทำกิจกรรมเสริม <b>ตัวชี้วัด</b> 1) ระดับคะแนนการประเมินกิจกรรม การรับคำปรึกษาโดยนักศึกษา 2) ระดับคะแนนการประเมินการทำ กิจกรรมจิตอาสาของนักศึกษา 3) ระดับคะแนนการประเมินการทำ กิจกรรมเสริม

## 2.5 ความต้องการของตลาดแรงงาน และสังคม และความพึงพอใจของนายจ้าง/ผู้ใช้บัณฑิตต่อคุณภาพ บัณฑิต

แผนการพัฒนา/ เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวชี้วัด
ผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ และทักษะที่สอดคล้องตามความ ต้องการของนายจ้าง/ผู้ใช้ บัณฑิต	1) สํารวจคุณลักษณะ บัณฑิตที่พึงประสงค์ของ นายจ้าง/ผู้ใช้บัณฑิต 2) สํารวจภาวะการมีงานทำ ของบัณฑิต 3) สํารวจความพึงพอใจของ บัณฑิตต่อหลักสูตร 4) ปรับปรุงหลักสูตร/จัด กิจกรรมเสริมหลักสูตรให้ สอดคล้องกับผลการสํารวจ	<b>หลักฐาน</b> 1) รายงานการสํารวจคุณลักษณะ บัณฑิตที่พึงประสงค์ของนายจ้าง/ผู้ใช้ บัณฑิต 2) รายงานผลสํารวจความพึงพอใจ ของบัณฑิตต่อหลักสูตร 3) รายงานผลสํารวจความพึงพอใจ ผู้ใช้บัณฑิต <b>ตัวชี้วัด</b> 1) ร้อยละของบัณฑิตที่ได้งานทำ 2) ระดับความพึงพอใจของบัณฑิตต่อ หลักสูตร 3) ระดับความพึงพอใจผู้ใช้บัณฑิต

## หมวดที่ 3

### ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

#### 1. ระบบการจัดการศึกษา

##### 1.1 ระบบ

ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

##### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน อาจจัดให้มีการเรียนการสอนภาคฤดูร้อน อีก 1 ภาคการศึกษา ใน 1 ภาคการศึกษามีระยะเวลาศึกษา ไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์ โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

##### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

#### 2. การดำเนินการหลักสูตร

##### 2.1 วัน - เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ภาคการศึกษาที่ 1 เดือนมิถุนายน – กันยายน

ภาคการศึกษาที่ 2 เดือนพฤศจิกายน – กุมภาพันธ์

ภาคฤดูร้อน เดือนมีนาคม - พฤษภาคม

##### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

###### 2.2.1 ผู้เข้าศึกษาวิชาเอกเคมี และเคมีอุตสาหกรรม

เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสายวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ หรือ มีวุฒิเทียบเท่าตามประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

###### 2.2.2 ผู้เข้าศึกษาวิชาเอกวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสายวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ หรือสายอื่น ๆ ที่เรียนวิชาทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ และคณิตศาสตร์ หรือ มีวุฒิเทียบเท่าตามประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

###### 2.2.3 มีคุณสมบัติอื่นๆ ตามประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ว่าด้วยการรับสมัครนักศึกษา

###### 2.2.4 การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา โดยวิธีคัดเลือกให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์/ ประกาศการสอบคัดเลือกเพื่อเข้าศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

##### 2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

2.3.1 ปัญหาพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์และปฏิบัติการด้านวิทยาศาสตร์ในระดับที่แตกต่างกัน

2.3.2 ปัญหาความรู้ด้านภาษาอังกฤษ และการสื่อสาร

2.3.3 ปัญหาการปรับตัวทั้งด้านการเรียนและการใช้ชีวิตระดับมหาวิทยาลัย

##### 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อการแก้ปัญหา

2.4.1 จัดกิจกรรมปรับพื้นฐานความรู้ที่จำเป็นให้กับนักศึกษาชั้นปีที่หนึ่งเมื่อแรกเข้า รวมทั้งจัดโครงการ/ กิจกรรมเสริมเพื่อเพิ่มทักษะด้านต่าง ๆ ให้กับนักศึกษาตามความเหมาะสมในระหว่างการศึกษาในหลักสูตร

2.4.2 จัดให้มีการสอบวัดระดับความสามารถพื้นฐานตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด สำหรับนักศึกษาแรกเข้าทุกคน กรณีที่นักศึกษา สอบวัดระดับได้คะแนนไม่เป็นไปตามที่สาขาวิชากำหนด สาขาต้องดำเนินการจัดโครงการ

เพื่อปรับพื้นฐานของนักศึกษา หลักสูตรจัดโครงการ/กิจกรรม เพื่อส่งเสริมและเพิ่มทักษะด้านภาษาอังกฤษให้กับนักศึกษาตามความเหมาะสม

2.4.3 จัดกิจกรรมปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ทั้งในระดับมหาวิทยาลัย คณะ และสาขาวิชา จัดประชุมผู้ปกครอง จัดระบบการปรึกษา แนะนำ โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาและฝ่ายกิจการนักศึกษาดูแลประสานงานกับคณาจารย์ผู้สอน และผู้ปกครองในกรณีที่มีปัญหา การใช้สื่อเทคโนโลยีเพื่อให้คำปรึกษา รวมถึงมอบหมายให้นักศึกษารุ่นพี่ดูแล ให้คำปรึกษาพร้อมเป็นตัวอย่างที่ดีให้รุ่นน้องในการปรับตัวและการเรียน

## 2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ระดับชั้นปี	จำนวนนักศึกษาในแต่ละปีการศึกษา				
	2564	2565	2566	2567	2568
ชั้นปีที่ 1	90	90	90	90	90
ชั้นปีที่ 2	-	90	90	90	90
ชั้นปีที่ 3	-	-	90	90	90
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	90	90
รวมจำนวนนักศึกษา	90	180	270	360	360
จำนวนบัณฑิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	90	90

### 2.5.1 วิชาเอกเคมี

ระดับชั้นปี	จำนวนนักศึกษาในแต่ละปีการศึกษา				
	2564	2565	2566	2567	2568
ชั้นปีที่ 1	30	30	30	30	30
ชั้นปีที่ 2	-	30	30	30	30
ชั้นปีที่ 3	-	-	30	30	30
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	30	30
รวมจำนวนนักศึกษา	30	60	90	120	120
จำนวนบัณฑิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	30	30

### 2.5.2 วิชาเอกเคมีอุตสาหกรรม

ระดับชั้นปี	จำนวนนักศึกษาในแต่ละปีการศึกษา				
	2564	2565	2566	2567	2568
ชั้นปีที่ 1	30	30	30	30	30
ชั้นปีที่ 2	-	30	30	30	30
ชั้นปีที่ 3	-	-	30	30	30
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	30	30
รวมจำนวนนักศึกษา	30	60	90	120	120
จำนวนบัณฑิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	30	30



### 2.5.3 วิชาเอกวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ระดับชั้นปี	จำนวนนักศึกษาในแต่ละปีการศึกษา				
	2564	2565	2566	2567	2568
ชั้นปีที่ 1	30	30	30	30	30
ชั้นปีที่ 2	-	30	30	30	30
ชั้นปีที่ 3	-	-	30	30	30
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	30	30
รวมจำนวนนักศึกษา	30	60	90	120	120
จำนวนบัณฑิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	30	30

### 2.6 งบประมาณตามแผน

งบประมาณ : ใช้งบประมาณจากงบประมาณแผ่นดิน ในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร (ไม่นำค่าสิ่งก่อสร้างมาคำนวณ)

#### 2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย : บาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2564	2565	2566	2567	2568
ค่าลงทะเบียน	510,000	1,020,000	2,040,000	4,080,000	8,160,000
เงินอุดหนุนจากรัฐบาล	270,000	540,000	810,000	1,800,000	3,600,000
รวมรายรับ	780,000	1,560,000	2,850,000	5,880,000	11,760,000

#### หมายเหตุ

- ค่าลงทะเบียนแบบเหมาจ่าย 17,000 บาท/คน/ปีการศึกษา
- เงินอุดหนุนจากรัฐบาล 3,000 บาท/คน/ปีการศึกษา (ประมาณการรายรับจากเงินสนับสนุนรายหัว/วัสดุการศึกษา)

#### 2.6.2 งบประมาณรายจ่ายในหลักสูตร (หน่วย : บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2564	2565	2566	2567	2568
งบดำเนินการ (ค่าตอบแทน ใช้สอย วัสดุ)					
1. ค่าใช้จ่ายอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร 3 คน (เงินเดือน)	1,260,000	1,368,000	1,428,000	1,488,000	1,548,000
2. ค่าใช้จ่ายอาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้สอน อาจารย์พิเศษ และบุคลากรอื่นๆ ในหลักสูตร	384,000	384,000	384,000	384,000	384,000
3. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน (ทุกรายการทุกกิจกรรมในหลักสูตร ค่าตอบแทน ใช้สอย วัสดุ)	300,000	300,000	300,000	300,000	300,000

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2564	2565	2566	2567	2568
4. ทุนการศึกษา เงินอุดหนุน/ส่งเสริมนักศึกษา	90,000	180,000	270,000	360,000	450,000
5. ค่าหนังสือ ตำรา ในหลักสูตร	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
6. รวมงบดำเนินการเฉพาะข้อ 2 - 5	804,000	894,000	984,000	1,056,000	1,164,000
รวม	2,064,000	2,262,000	2,412,000	2,554,000	2,712,000
จำนวนนักศึกษา	30	60	90	120	150
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา	26,800	14,900	10,933	8,800	7,760

### 2.6.3 ความคุ้มทุน/คุ้มค่าของหลักสูตร

สรุป	ปีงบประมาณ			
	2564	2565	2566	2567
รวมรายรับ (ข้อ 2.6.1)	780,000	1,560,000	2,850,000	5,880,000
รวมรายจ่าย (ข้อ 2.6.2) (ไม่รวมงบดำเนินการใน ข้อ 1)	804,000	894,000	984,000	1,056,000
ความคุ้มทุน/คุ้มค่าของ หลักสูตร	24,000	666,000	1,866,000	4,824,000

## 2.7 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียน และเป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนข้ามมหาวิทยาลัย

ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรว่าด้วยการโอนผลการเรียน และการยกเว้นการเรียน รายวิชาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. 2550 (ภาคผนวก ค)



28 ธันวาคม 2564

ไม่น้อยกว่า ..... เมื่อวันที่ .....  
ไม่น้อยกว่า 130 หน่วยกิต

### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1 หลักสูตร

##### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

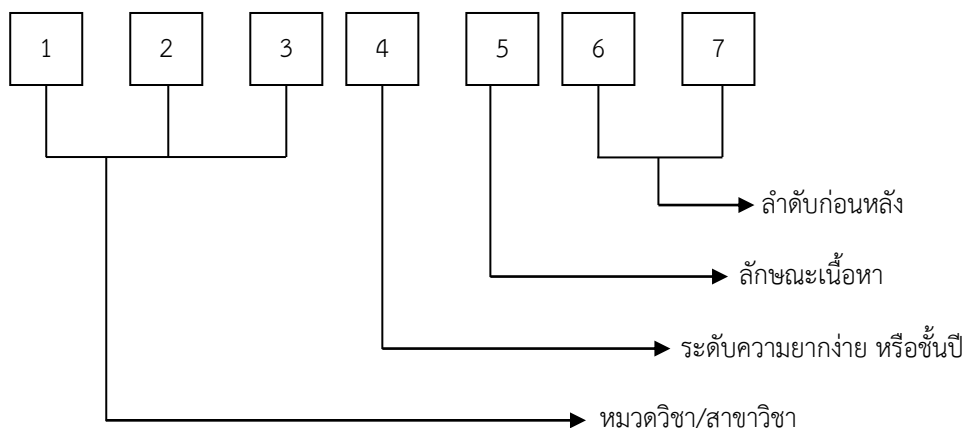
##### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
1.1 กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร	บังคับเรียน	9	หน่วยกิต
1.2 กลุ่มวิชาความเป็นพลเมืองและพลโลก	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
1.3 กลุ่มวิชาเทคโนโลยี	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
1.4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และสุขภาพ	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
และเลือกเรียนในกลุ่มวิชา 1.1 – 1.4	ไม่น้อยกว่า	3	หน่วยกิต
2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	94	หน่วยกิต
2.1 กลุ่มวิชาแกน		48	หน่วยกิต
2.2 กลุ่มวิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	39	หน่วยกิต
2.2.1 วิชาเอกบังคับ		33	หน่วยกิต
2.2.2 วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
2.3 กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพหรือสหกิจศึกษา		7	หน่วยกิต
3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต

##### 3.1.3 รายวิชาในหลักสูตร

###### 1. ความหมายของเลขรหัสรายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป

การกำหนดรหัสรายวิชาตามหลักสูตรระดับปริญญาตรี ประกอบด้วยตัวเลขรหัสทั้งหมด 7 ตัว  
รายละเอียดและหลักการกำหนดรหัสวิชา ได้จำแนกดังต่อไปนี้



(1) ความหมายเลขรหัสวิชาตัวที่ 1 – 3 หมวดวิชา/สาขาวิชา  
900 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

(2) ความหมายเลขรหัสวิชาตัวที่ 4 ระดับความยากง่าย หรือชั้นปี

(3) ความหมายเลขรหัสวิชาตัวที่ 5 บ่งบอกถึงลักษณะเนื้อหา

- 1 กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร
- 2 กลุ่มวิชาความเป็นพลเมืองและพลโลก
- 3 กลุ่มวิชาเทคโนโลยี
- 4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และสุขภาพ

(4) ความหมายเลขรหัสวิชาตัวที่ 6 – 7 ป่งบอกถึงลำดับก่อนหลังของวิชา

### ความหมายของหน่วยกิตและจำนวนชั่วโมง

รหัสหน่วยกิตและจำนวนชั่วโมงการจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วย น(ท-ป-อ)

- น หมายถึง จำนวนหน่วยกิตทั้งหมดของรายวิชา  
 ท หมายถึง จำนวนชั่วโมงการบรรยายต่อสัปดาห์ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร  
 ป หมายถึง จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการต่อสัปดาห์ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร  
 อ หมายถึง จำนวนชั่วโมงศึกษาด้วยตนเองต่อสัปดาห์

#### 1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาเรียนในทุกกลุ่มวิชา 1.1 – 1.4 ในรายวิชาบังคับและวิชาเลือกตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ และให้เลือกเรียนอีก 1 รายวิชา จำนวน 3 หน่วยกิต จากกลุ่มวิชาใดก็ได้ รวมทั้งหมดไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

##### 1.1 กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร

ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต

##### วิชาบังคับ

9 หน่วยกิต

##### รหัสวิชา ชื่อวิชา

น(ท-ป-อ)

9001101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน Fundamental English	3(3-0-6)
9001102	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร English for Communication	3(3-0-6)
9001103	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารทางวิชาการ Thai for Academic Communication	3(3-0-6)
<b>วิชาเลือก</b>		
9001104	ภาษาอังกฤษเพื่อการสอบวัดมาตรฐาน English for Standardized Test	3(3-0-6)
9001105	ภาษาพม่าเพื่อการสื่อสาร Burmese for Communication	3(3-0-6)
9001106	ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร Chinese for Communication	3(3-0-6)
9001107	ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร Japanese for Communication	3(3-0-6)
9001108	ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสาร Korean for Communication	3(3-0-6)

<b>1.2</b>	<b>กลุ่มวิชาความเป็นพลเมืองและพลโลก</b>	<b>ไม่น้อยกว่า</b>	<b>6</b>	<b>หน่วยกิต</b>
	<b>วิชาบังคับ</b>		<b>3</b>	<b>หน่วยกิต</b>
9001201	พลเมืองไทยในสังคมพลวัต Thai Citizens in a Dynamic Society			3(3-0-6)
	<b>วิชาเลือก</b>			
9001202	มนุษย์กับการดำเนินชีวิต Human and Living			3(3-0-6)
9001203	ท้องถิ่นวิถีถิ่น Localization			3(3-0-6)
9001204	ภูมิปัญญาและมรดกไทย Thai Wisdom and Heritage			3(3-0-6)
9001205	วิศวกรสังคมเพื่อการพัฒนาชุมชนท้องถิ่น Social Engineer for the Development of Local Communities			3(1-4-4)
9001206	การจัดการแบบบูรณาการ Integrated Management			3(3-0-6)
<b>1.3</b>	<b>กลุ่มวิชาเทคโนโลยี</b>	<b>ไม่น้อยกว่า</b>	<b>6</b>	<b>หน่วยกิต</b>
	<b>วิชาบังคับ</b>		<b>3</b>	<b>หน่วยกิต</b>
9001301	ความฉลาดรู้ทางดิจิทัล สารสนเทศ และสื่อ Digital, Information and Media Literacy			3(2-2-5)
	<b>วิชาเลือก</b>			
9001302	เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ Digital Technology for Learning			3(2-2-5)
9001303	เทคโนโลยีกับชีวิต Technology and Life			3(3-0-6)
<b>1.4</b>	<b>กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และสุขภาพ</b>	<b>ไม่น้อยกว่า</b>	<b>6</b>	<b>หน่วยกิต</b>
	<b>วิชาบังคับ</b>		<b>3</b>	<b>หน่วยกิต</b>
9001401	วิทยาศาสตร์กับชีวิต Science and Life			3(3-0-6)
	<b>วิชาเลือก</b>			
9001402	การพัฒนาสุขภาพะเชิงบูรณาการ Wellness Integrated Development			3(2-2-5)
9001403	การคิดเชิงคณิตศาสตร์กับการตัดสินใจ Mathematical Thinking and Decision Making			3(3-0-6)
9001404	ความยั่งยืนของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม Sustainability of Natural Resources and Environment			3(3-0-6)

2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	94	หน่วยกิต
2.1 กลุ่มวิชาแกน		48	หน่วยกิต
<b>กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน</b>			
4002251	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ English for Sciences		3(3-0-6)
4002401	คณิตศาสตร์สำหรับเคมี เคมีอุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม Mathematical for Chemistry, Industrial chemistry and Environmental Science		3(3-0-6)
4011101	ฟิสิกส์และปฏิบัติการ 1 Physics and Laboratory 1		4(3-3-6)
4021103	เคมีทั่วไปและปฏิบัติการ General Chemistry and Laboratory		4(3-3-6)
4022301	เคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ 1 Organic Chemistry and Laboratory 1		4(3-3-6)
4031101	ชีววิทยาและปฏิบัติการ 1 Biology and Laboratory 1		4(3-3-6)
4031102	ชีววิทยาและปฏิบัติการ 2 Biology and Laboratory 2		4(3-3-6)
4091401	แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 1 Calculus and Analytical Geometry 1		3(3-0-6)
<b>กลุ่มวิชาพื้นฐานด้านเคมี เคมีอุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม</b>			
4002402	สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์ Statistic for Scientist		3(3-0-6)
4022501	ชีวเคมีและปฏิบัติการ 1 Biochemistry and Laboratory 1		4(3-3-6)
4022601	เคมีวิเคราะห์และปฏิบัติการ 1 Analytical Chemistry and Laboratory 1		4(3-3-6)
4062201	เคมีสิ่งแวดล้อมและปฏิบัติการ Environmaental Chemistry and Laboratory		4(3-3-6)
<b>กลุ่มวิชาบูรณาการ</b>			
4003901	สัมมนาเคมี เคมีอุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม Seminar in Chemistry, Industrial Chemistry and Environmental Science		1(0-2-1)
4004901	โครงการวิจัยทางเคมี เคมีอุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม Research Project in Chemistry, Industrial Chemistry and Environmental Science		3(0-6-3)

2.2 กลุ่มวิชาเอก		ไม่น้อยกว่า	39 หน่วยกิต
2.2.1 วิชาเอกบังคับ			33 หน่วยกิต
วิชาเอกเคมี			
รหัส	ชื่อวิชา		น(ท-ป-อ)
4021111	กฎหมายและความปลอดภัยทางเคมี Law and Chemical Safety		2(1-3-2)
4022201	เคมีอนินทรีย์และปฏิบัติการ 1 Inorganic Chemistry and Laboratory 1		4(3-3-6)
4022401	เคมีเชิงฟิสิกส์และปฏิบัติการ 1 Physical Chemistry and Laboratory 1		4(3-3-6)
4022602	เคมีวิเคราะห์และปฏิบัติการ 2 Analytical Chemistry and Laboratory 2		4(3-3-6)
4023141	ภาษาอังกฤษสำหรับนักเคมี English for Chemists		3(2-2-5)
4023202	เคมีอนินทรีย์และปฏิบัติการ 2 Inorganic Chemistry and Laboratory 2		4(3-3-6)
4023302	เคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ 2 Organic Chemistry and Laboratory 2		4(3-3-6)
4023402	เคมีเชิงฟิสิกส์และปฏิบัติการ 2 Physical Chemistry and Laboratory 2		4(3-3-6)
4023901	ระเบียบวิธีวิจัยทางเคมี Research Methodology in Chemistry		1(1-0-2)
4024921	ความเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมี Entrepreneurship for Chemists		3(3-0-6)

วิชาเอกเคมีอุตสาหกรรม		
รหัส	ชื่อวิชา	น(ท-ป-อ)
4021112	มาตรฐานและความปลอดภัยในการปฏิบัติงานทางเคมีอุตสาหกรรม Standard and Safety in Industrial Chemistry Operations	3(3-0-6)
4021112	มาตรฐานและความปลอดภัยในการปฏิบัติงานทางเคมีอุตสาหกรรม Standard and Safety in Industrial Chemistry Operations	3(3-0-6)
4022202	เคมีอนินทรีย์ทางเคมีอุตสาหกรรมและปฏิบัติการ Inorganic Chemistry for Industrial Chemistry and Laboratory	4(3-3-6)
4022403	เคมีเชิงฟิสิกส์ทางเคมีอุตสาหกรรมและปฏิบัติการ Physical Chemistry for Industrial Chemistry and Laboratory	4(3-3-6)
4023142	ภาษาอังกฤษสำหรับเคมีอุตสาหกรรม English for Industrial Chemistry and Laboratory	3(2-2-5)
4023701	เครื่องมือและการวัดทางอุตสาหกรรม Industrial Instrument and Measurement	3(2-2-5)
4023702	อุตสาหกรรมการผลิตและปฏิบัติการ Processing Industry and Laboratory	4(3-3-6)
4023703	การจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงงานอุตสาหกรรม Environment Management in Industrial Plant	2(2-0-4)
4023704	หน่วยปฏิบัติการเฉพาะหน่วยสำหรับเคมีอุตสาหกรรมและปฏิบัติการ Unit Operation for Industrial Chemistry and Laboratory	4(3-3-6)
4024922	ความเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมีอุตสาหกรรม Entrepreneurship for Industrial Chemists	3(3-0-6)



### วิชาเอกวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

รหัส	ชื่อวิชา	น(ท-ป-อ)
4061101	พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม Environmental Science Foundation	3(2-2-5)
4061103	นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม Environmental Ecology	3(2-2-5)
4062202	การสำรวจสิ่งแวดล้อมและการวิเคราะห์คุณภาพ Environmental Survey and Quality Analysis	3(2-2-5)
4062303	กฎหมาย และมาตรฐานสิ่งแวดล้อม Laws and Environmental management standards	3(3-0-6)
4063201	การจัดการขยะมูลฝอย และของเสียอันตราย Solids and Hazardous Waste Management	3(2-2-5)
4063202	ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ด้านสิ่งแวดล้อม Environmental Geographic Information System	3(2-2-5)
4063204	เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสีย Wastewater Treatment Technology	3(2-2-5)
4063207	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม English For Environmental	3(2-2-5)
4063309	มลพิษสิ่งแวดล้อม Environmental Pollution	3(2-2-5)
4063319	เทคโนโลยีการฟื้นฟูมลพิษสิ่งแวดล้อม Environmental Pollution Remediation Technology	3(2-2-5)
4064201	การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม Environmental Impact Assessment	3(2-2-5)

### 2.2.2 วิชาเอกเลือก

ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

#### วิชาเอกเคมี

รหัส	ชื่อวิชา	น(ท-ป-อ)
4021101	เคมีและปฏิบัติการ 1 Chemistry and Laboratory 1	4(3-3-6)
4021102	เคมีและปฏิบัติการ 2 Chemistry and Laboratory 1	4(3-3-6)

รหัส	ชื่อวิชา	น(ท-ป-อ)
4021121	ระเบียบวิธีคณิตศาสตร์สำหรับนักเคมี Mathematical Methodology for Chemists	3(3-0-6)
4022131	การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในทางเคมี Computer Applications in Chemistry	2(1-3-2)
4022304	สเปกโทรสโกปีสำหรับเคมีอินทรีย์ Spectroscopy of Organic Chemistry	2(1-3-2)
4022611	การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ 1 Instrumental Methods of Chemical Analysis 1	2(1-3-2)
4023502	ชีวเคมีและปฏิบัติการ 2 Biochemistry and Laboratory 2	4(3-3-6)
4023604	สเปกโทรสโกปีเชิงเคมี Chemical Spectroscopy	3(2-2-5)
4023612	การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ 2 Instrumental Methods of Chemical Analysis 2	2(1-3-2)
4023621	การวิเคราะห์อาหาร Food Analysis	3(2-2-5)
4023751	เคมีสภาวะแวดล้อมและปฏิบัติการ Environmental Chemistry and Laboratory	4(3-3-6)
4023752	เคมีอุตสาหกรรม Industrial Chemistry	3(3-0-6)
4023753	เทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี Petroleum Technology and Petrochemistry	3(3-0-6)
4023754	เคมีอาหารและปฏิบัติการ Food Chemistry and Laboratory	4(3-3-6)
4023761	เคมีเกี่ยวกับเครื่องสำอางและปฏิบัติการ Chemistry of Cosmetics and Laboratory	4(3-3-6)
4023791	เคมีเภสัชและปฏิบัติการ Pharmaceutical Chemistry and Laboratory	4(3-3-6)
4023792	เคมีสีเขียว Pharmaceutical Chemistry and Laboratory	3(3-0-6)
4023801	เคมีพอลิเมอร์และปฏิบัติการ Chemistry of Polymers and Laboratory	3(2-2-5)
4024203	เคมีออร์แกโนเมทัลลิก Organometallic Chemistry	4(3-3-6)
4024304	เคมีของสารเฮตเทอโรไซคลิก Heterocyclic Chemistry	4(3-3-6)

รหัส	ชื่อวิชา	น(ท-ป-อ)
4024305	การสังเคราะห์สารอินทรีย์ Organic Synthesis	4(3-3-6)
4024306	เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและปฏิบัติการ Natural Products Chemistry and Laboratory	3(2-3-5)
4024307	พฤกษเคมีและปฏิบัติการ Phytochemistry and Laboratory	4(3-3-6)
4024404	อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติเบื้องต้น Introduction to Statistical Thermodynamics	3(3-0-6)
4024411	เคมีของคอลลอยด์และปฏิบัติการ Colloidal Chemistry and Laboratory	4(3-3-6)
4024506	ชีวเคมีวิเคราะห์ Analytical Biochemistry	4(3-3-6)
4024612	การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือขั้นสูง Advanced Instrumental Methods of Chemical Analysis	1(0-3-0)
4024729	การควบคุมการตรวจสอบและการประเมินคุณภาพ ผลิตภัณฑ์เคมี Controlling and Auditing the Quality of Chemical Products	1(0-3-0)
4024923	วิทยาการนาโนทางเคมี Chemical Nanoscience	3(2-2-5)

### วิชาเอกเคมีอุตสาหกรรม

รหัส	ชื่อวิชา	น(ท-ป-อ)
4023705	เรื่องคัดเฉพาะทางอุตสาหกรรมเคมี Selected Topics in Industrial Chemistry	3(3-0-6)
4023706	เทคโนโลยีการเคลือบพื้นผิวและการวิเคราะห์คุณลักษณะ Surface Coating Technology and Characterization	3(3-0-6)
4023707	การประยุกต์สารอินทรีย์เชิงอุตสาหกรรม Industrial Organic Application	3(3-0-6)
4023708	สเปกโทรสโกปีและการพิสูจน์เอกลักษณ์ Spectroscopy and Identification	3(3-0-6)
4023709	อุตสาหกรรมสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ Natural Product Industry	3(3-0-6)
4023710	เคมีและอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง Chemistry and Cosmetic Industry	3(3-0-6)
4023711	การควบคุมคุณภาพและการประกันคุณภาพในอุตสาหกรรม Quality Control and Quality Assurance in Industry	3(3-0-6)
4023712	การพิสูจน์เอกลักษณ์คุณภาพผลิตภัณฑ์ Characterization of product quality	3(3-0-6)
4023713	การบำบัดของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม Industrial Waste Treatment	3(3-0-6)
4023714	การจัดการสิ่งแวดล้อม Environmental Management	3(3-0-6)
4023715	เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง Fuel Cell Technology	3(3-0-6)
4023716	ระบบท่อและการออกแบบในระบบบำบัดน้ำเสีย Piping System and Design in Wastewater Treatment System	3(3-0-6)
4023717	การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนทางพลังงานของกระบวนการ Exegetic Analysis of Processes	2(2-0-4)
4023718	กระบวนการผลิตก๊าซธรรมชาติ Natural Gas Processing	3(3-0-6)
4023719	กระบวนการวิศวกรรมปิโตรเคมี Petrochemical Engineering Process	3(3-0-6)
4023720	ตัวเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรม Industrial Catalysts	3(3-0-6)
4023721	การกลั่นปิโตรเลียม Petroleum Distillation	3(3-0-6)

รหัส	ชื่อวิชา	น(ท-ป-อ)
4023722	อุตสาหกรรมน้ำตาล Sugar industry	3(2-2-5)
4023723	อุตสาหกรรมเครื่องดื่ม Beverage industry	3(2-2-5)
4023724	อุตสาหกรรมการหมัก Fermentation industry	3(2-2-5)
4023725	อุตสาหกรรมแป้ง Starch industry	3(2-2-5)
4023726	การออกแบบและการจัดการโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร Food Industry Plant Design and Planning	3(2-2-5)
4023802	เทคโนโลยียาง Latex Technology	3(2-2-5)
4023803	เคมีพอลิเมอร์และวัสดุเชิงประกอบ Polymer Chemistry and Composite Materials	3(2-2-5)

#### วิชาเอกวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

รหัส	ชื่อวิชา	น(ท-ป-อ)
4061301	โลกศาสตร์สภาวะแวดล้อม Environmental Earth Science	3(2-2-5)
4061302	จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม Environmental Microbiology	3(2-2-5)
4062203	มลพิษทางน้ำ Water Pollution	3(2-2-5)
4062204	มลพิษทางอากาศและเสียง Air and Noise Pollution	3(2-2-5)
4062301	พลังงานกับสิ่งแวดล้อม Energy and Environment	3(2-2-5)
4062302	นิเวศวิทยาเขตร้อน Tropical Ecology	3(2-2-5)
4062304	เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม Environmental Economics	3(3-0-6)
4062305	การวางแผนและการจัดการการใช้ประโยชน์ที่ดิน Land Use Planning and Land Use Management	3(2-2-5)
4062307	การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการจัดการภัยพิบัติ Climate change and Disaster management	3(2-2-5)

รหัส	ชื่อวิชา	น(ท-ป-อ)
4063203	หลักการจัดการลุ่มน้ำ Principles of Watershed Management	3(2-2-5)
4063205	การจัดการและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม Natural Resources and Environmental Management Conservation	3(2-2-5)
4063301	ลุ่มน้ำปิงศึกษา Ping Watershed Study	3(2-2-5)
4063306	ความหลากหลายทางชีวภาพ Biodiversity	3(2-2-5)
4063308	มลพิษทางดิน Soil Pollution	3(2-2-5)
4063310	สารพิษและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม Pollutants and Environmental Impact	3(2-2-5)
4063311	พิษวิทยาสิ่งแวดล้อมและปฏิบัติการ Environmental Toxicology and Laboratory	3(2-2-5)
4063312	เทคโนโลยีในการควบคุมมลพิษสิ่งแวดล้อม Environmental Pollution Control Technology	3(2-2-5)
4063314	พื้นฐานด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม Fundamentals of Environmental	3(2-2-5)
4063316	การอนุรักษ์ดินและน้ำ Soil and Water Conservation	3(3-0-6)
4063317	ทรัพยากรป่าไม้และการจัดการ Forest Resources and Management	3(2-2-5)
4063318	ทรัพยากรน้ำและการจัดการ Water Resources and Management	3(2-2-5)
4063320	เทคโนโลยีสะอาด Clean Technology	3(2-2-5)
4064203	อาชีวอนามัย และความปลอดภัยด้านสิ่งแวดล้อม Health Approach and Environmental Safety	3(2-2-5)
4064301	วิศวกรรมบำบัดน้ำเสีย Wastewater Treatment Engineering	3(2-2-5)
4064302	วิศวกรรมกำจัดขยะ Solid Waste Management Engineering	3(2-2-5)

รหัส	ชื่อวิชา	น(ท-ป-อ)
4064303	การสำรวจสิ่งแวดล้อมระยะไกล Environment Remote Sensing	3(2-2-5)
4064304	การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดการทรัพยากร The application of GIS for natural resource management	3(2-2-5)
4064305	การจัดการสิ่งแวดล้อมเมือง Environmental Urban Management	3(2-2-5)
4064306	แบบจำลองทางสิ่งแวดล้อม Environmental Modeling	3(2-2-5)
4064307	ความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม Corporate Social and Environmental Responsibility	3(3-0-6)

#### 2.4 กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพหรือสหกิจศึกษา 7 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนแผนใดแผนหนึ่ง ดังนี้

วิชาเอกเคมี

**แผนฝึกประสบการณ์วิชาชีพ**

4023902	เตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพเคมี Preparation of Field Experiences in Chemistry	2 (180)
4024903	การฝึกประสบการณ์วิชาชีพเคมี Field Experiences in Chemistry	5 (450)

**หรือ แผนสหกิจศึกษา**

4023903	เตรียมสหกิจศึกษาเคมี Preparation of Cooperative Education in Chemistry	1(90)
4024904	สหกิจศึกษาเคมี Cooperative Education in Chemistry	6 (540)

วิชาเอกเคมีอุตสาหกรรม

**แผนฝึกประสบการณ์วิชาชีพ**

4023904	การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพเคมีอุตสาหกรรม Preparation of Field Experiences in Industrial Chemistry	2 (180)
4024909	การฝึกประสบการณ์วิชาชีพเคมีอุตสาหกรรม Field Experiences in Industrial Chemistry	5 (450)

**หรือ แผนสหกิจศึกษา**

4023905	เตรียมสหกิจศึกษาเคมีอุตสาหกรรม Preparation of Cooperative Education in Industrial Chemistry	1(90)
4024910	สหกิจศึกษาเคมีอุตสาหกรรม Cooperative Education in Industrial Chemistry	6 (540)

**วิชาเอกวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม****แผนฝึกประสบการณ์วิชาชีพ**

4064401	เตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม Preparation for Professional Experience Practice in Environmental Science	2 (180)
4064402	การฝึกประสบการณ์วิชาชีพวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม Professional Experience Practice in Environmental Science	5 (450)

**หรือ แผนสหกิจศึกษา**

4064403	เตรียมสหกิจศึกษาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม Preparation of Cooperative Education in Environmental Science	1(90)
4064404	สหกิจศึกษาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม Cooperative Education in Environmental Science	6 (540)

**3) หมวดวิชาเลือกเสรี****ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต**

ให้เลือกเรียนรายวิชาจากหมวดวิชาเฉพาะของหลักสูตรนี้ หรือเลือกเรียนรายวิชาใดๆ ในหลักสูตร  
ที่มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรเปิดสอน แต่ต้องไม่ซ้ำกับรายวิชาที่เคยเรียนมาแล้ว จำนวนไม่น้อยกว่า  
6 หน่วยกิต และไม่ต้องเป็นรายวิชาที่กำหนดให้เรียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมในเกณฑ์การสำเร็จหลักสูตรของ  
สาขาวิชา



## 3.1.4 แผนการศึกษา

หลักสูตรสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ เตรียมแผนการศึกษาสำหรับเลือกเรียน จำนวน 3 วิชาเอก ได้แก่ วิชาเอกเคมี วิชาเอกเคมีอุตสาหกรรม และวิชาเอกวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ซึ่งระบุนรายวิชาในแต่ละภาคการศึกษา ดังนี้

วิชาเอกเคมี

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	นท(ท-ป-อ)
xxxxxxx	วิชาศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
xxxxxxx	วิชาศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
xxxxxxx	วิชาศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
4031101	ชีววิทยาและปฏิบัติการ 1	4(3-3-6)
4021103	เคมีทั่วไปและปฏิบัติการ	4(3-3-6)
4021111	กฎหมายและความปลอดภัยทางเคมี	2(1-3-2)
รวม		19

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	นท(ท-ป-อ)
xxxxxxx	วิชาศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
xxxxxxx	วิชาศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
xxxxxxx	วิชาศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
4031102	ชีววิทยาและปฏิบัติการ 2	4(3-3-6)
4022301	เคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ 1	4(3-3-6)
4091401	แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 1	3(3-0-6)
รวม		20

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	นท(ท-ป-อ)
xxxxxxx	วิชาศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
xxxxxxx	วิชาศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
4011101	ฟิสิกส์และปฏิบัติการ 1	4(3-3-6)
4022601	เคมีวิเคราะห์และปฏิบัติการ 1	4(3-3-6)
4022201	เคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ 1	4(3-3-6)
4002401	คณิตศาสตร์สำหรับเคมี เคมีอุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
รวม		21

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	นท(ท-ป-อ)
xxxxxxx	วิชาศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
xxxxxxx	วิชาศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
4062201	เคมีสิ่งแวดล้อมและปฏิบัติการ	4(3-3-6)
4002251	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
4022501	ชีวเคมีและปฏิบัติการ 1	4(3-3-6)
4022602	เคมีวิเคราะห์และปฏิบัติการ 2	4(3-3-6)
<b>รวม</b>		<b>21</b>

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	นท(ท-ป-อ)
4023302	เคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ 2	4(3-3-6)
4023141	ภาษาอังกฤษสำหรับนักเคมี	3(2-2-5)
4023202	เคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ 2	4(3-3-6)
4022401	เคมีเชิงฟิสิกส์และปฏิบัติการ 1	4(3-3-6)
4023901	ระเบียบวิธีวิจัยทางเคมี	1(1-0-2)
4002402	สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
<b>รวม</b>		<b>19</b>

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	นท(ท-ป-อ)
4022402	เคมีเชิงฟิสิกส์และปฏิบัติการ 2	4(3-3-6)
4003901	สัมมนาเคมี เคมีอุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	1(0-2-1)
4023902	การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีวะเคมี (กรณีเลือก การฝึกประสบการณ์วิชาชีวะเคมี)	2(180)
หรือ 4023903	หรือ เตรียมสหกิจศึกษาเคมี (กรณีเลือก สหกิจศึกษาเคมี)	หรือ 1(90)
402xxxx	วิชาเฉพาะด้านเลือก	3(x-x-x)
402xxxx	วิชาเฉพาะด้านเลือก	3(x-x-x)
<b>รวม</b>		<b>12 หรือ 13</b>

## ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	นท(ท-ป-อ)
4004901	โครงการวิจัยทางเคมี เคมีอุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม	3(0-6-3)
4024921	ความเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมี	3(3-0-6)
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3(x-x-x)
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3(x-x-x)
รวม		12

## ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	นท(ท-ป-อ)
4024903	การฝึกประสบการณ์วิชาชีพเคมี หรือ	5(450)
4024904	สหกิจศึกษาเคมี	6(540)
รวม		5 หรือ 6

## วิชาเอกเคมีอุตสาหกรรม

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	นท(ท-ป-อ)
xxxxxxx	วิชาศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
xxxxxxx	วิชาศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
xxxxxxx	วิชาศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
4021103	เคมีทั่วไปและปฏิบัติการ	4(3-3-6)
4021112	มาตรฐานและความปลอดภัยในการปฏิบัติงานทางเคมี อุตสาหกรรม	3(3-0-6)
4031101	ชีววิทยาและปฏิบัติการ 1	4(3-3-6)
รวม		20

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	นท(ท-ป-อ)
xxxxxxx	วิชาศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
xxxxxxx	วิชาศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
xxxxxxx	วิชาศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
4011101	ฟิสิกส์และปฏิบัติการ 1	4(3-3-6)
4031102	ชีววิทยาและปฏิบัติการ 2	4(3-3-6)
4091401	แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 1	3(3-0-6)
รวม		20

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	นท(ท-ป-อ)
xxxxxxx	วิชาศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
xxxxxxx	วิชาศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
4022301	เคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ 1	4(3-3-6)
4022501	ชีวเคมีและปฏิบัติการ 1	4(3-3-6)
4022601	เคมีวิเคราะห์และปฏิบัติการ 1	4(3-3-6)
4002401	คณิตศาสตร์สำหรับเคมี เคมีอุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
<b>รวม</b>		<b>21</b>

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	นท(ท-ป-อ)
xxxxxxx	วิชาศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
xxxxxxx	วิชาศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
4022202	เคมีอินทรีย์ทางเคมีอุตสาหกรรมและปฏิบัติการ	4(3-3-6)
4002251	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
4022403	เคมีเชิงฟิสิกส์ทางเคมีอุตสาหกรรมและปฏิบัติการ	4(3-3-6)
<b>รวม</b>		<b>17</b>

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	นท(ท-ป-อ)
4023142	ภาษาอังกฤษสำหรับเคมีอุตสาหกรรม	3(2-2-5)
4062201	เคมีสิ่งแวดล้อมและปฏิบัติการ	4(3-3-6)
4023701	เครื่องมือและการวัดทางอุตสาหกรรม	3(2-2-5)
4023702	อุตสาหกรรมการผลิตและปฏิบัติการ	4(3-3-6)
4023703	การจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงงานอุตสาหกรรม	2(2-0-4)
402xxxx	วิชาเฉพาะด้านเลือก	3(x-x-x)
<b>รวม</b>		<b>19</b>

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	นท(ท-ป-อ)
4023704	หน่วยปฏิบัติการเฉพาะหน่วยสำหรับเคมีอุตสาหกรรม และปฏิบัติการ	4(3-3-6)
4023904	การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีวะเคมีอุตสาหกรรม (กรณีเลือก การฝึกประสบการณ์วิชาชีวะเคมี อุตสาหกรรม)	2(180)
หรือ 4023905	หรือ เตรียมสหกิจศึกษาเคมีอุตสาหกรรม (กรณีเลือก สหกิจศึกษาเคมีอุตสาหกรรม)	หรือ 1(90)
4003901	สัมมนาเคมี เคมีอุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม	1(0-2-1)
4002402	สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
402xxxx	วิชาเฉพาะด้านเลือก	3(x-x-x)
402xxxx	วิชาเฉพาะด้านเลือก	3(x-x-x)
<b>รวม</b>		<b>15 หรือ 16</b>

## ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	นท(ท-ป-อ)
4004901	โครงการวิจัยทางเคมี เคมีอุตสาหกรรม และ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(0-6-3)
4024922	ความเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมีอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3(x-x-x)
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3(x-x-x)
<b>รวม</b>		<b>12</b>

## ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	นท(ท-ป-อ)
4024909	การฝึกประสบการณ์วิชาชีวะทางเคมีอุตสาหกรรม หรือ	5(450)
4024910	สหกิจศึกษาเคมีอุตสาหกรรม	6(540)
<b>รวม</b>		<b>5 หรือ 6</b>

วิชาเอกวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	น(ท-ป-อ)
xxxxxxx	ศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
xxxxxxx	ศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
xxxxxxx	ศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
4031101	ชีววิทยาและปฏิบัติการ 1	4(3-3-6)
4091401	แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 1	3(3-0-6)
4061201	พื้นฐานวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(2-2-5)
	รวม	19

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	น(ท-ป-อ)
xxxxxxx	ศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
xxxxxxx	ศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
xxxxxxx	ศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
4011101	ฟิสิกส์และปฏิบัติการ 1	4(3-3-6)
4021103	เคมีทั่วไปและปฏิบัติการ	4(3-3-6)
4061202	นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม	3(2-2-5)
	รวม	20

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	น(ท-ป-อ)
xxxxxxx	ศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
xxxxxxx	ศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
4062201	เคมีสิ่งแวดล้อมและปฏิบัติการ	4(3-3-6)
4062202	การสำรวจสิ่งแวดล้อมและการวิเคราะห์คุณภาพ	3(2-2-5)
4002401	คณิตศาสตร์สำหรับเคมี เคมีอุตสาหกรรมและ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
4063309	มลพิษสิ่งแวดล้อม	3(2-2-5)
	รวม	19

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	น(ท-ป-อ)
xxxxxxx	ศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
xxxxxxx	ศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
4031102	ชีววิทยาและปฏิบัติการ 2	4(3-3-6)
4021102	เคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ 1	4(3-3-6)
4062206	เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสีย	3(2-2-5)
xxxxxxx	วิชาเลือกเฉพาะด้าน	3(x-x-x)
	รวม	20

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	น(ท-ป-อ)
4002251	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
4022501	ชีวเคมีและปฏิบัติการ 1	4(3-3-6)
4062209	ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ด้านสิ่งแวดล้อม	3(2-2-5)
4023601	เคมีวิเคราะห์และปฏิบัติการ 1	4(3-3-6)
4063212	กฎหมาย และมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม	3(2-2-5)
xxxxxxx	วิชาเลือกเฉพาะด้าน	3(x-x-x)
	รวม	20

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	น(ท-ป-อ)
4002251	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
4002402	สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
4063201	การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย	3(2-2-5)
4063209	เทคโนโลยีการฟื้นฟูมลพิษสิ่งแวดล้อม	3(2-2-5)
4003901	สัมมนาเคมี เคมีอุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	1(0-2-1)
xxxxxxx	เลือกเสรี	3(x-x-x)
	รวม	16

## ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	น(ท-ป-อ)
4064201	การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม	3(2-2-5)
4004901	โครงการวิจัยทางเคมี เคมีอุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(0-6-3)
4064401 หรือ	เตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม หรือ	2(180) หรือ
4064403	เตรียมสหกิจศึกษาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	1(90)
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3(x-x-x)
	รวม	10 หรือ 11

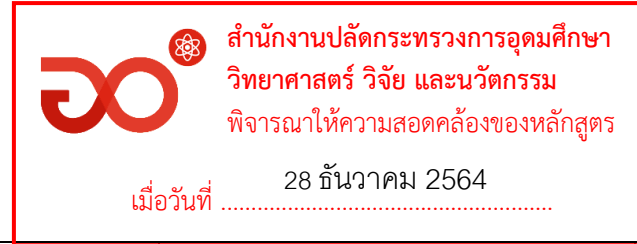
## ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	น(ท-ป-อ)
4064402	การฝึกประสบการณ์วิชาชีพวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม หรือ	5(450)
4064404	สหกิจศึกษาวิชาชีพวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	6(540)
	รวม	5 หรือ 6

## 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก





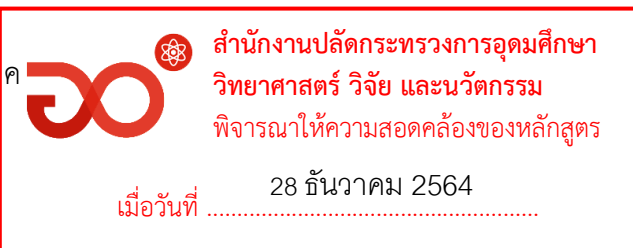
## 2.2 ชื่อ - สกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

### 2.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับ	ชื่อ นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ปีที่สำเร็จ
<b>วิชาเอกเคมี</b>					
1	นายปรีชา ปัญญา	รองศาสตราจารย์	วท.ด. (เคมี) วท.ม. (เคมี) ค.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สถาบันราชภัฏกำแพงเพชร	2547 2541 2539
2	นางขวัญดาว แจ่มแจ่ม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด. (ยุทธศาสตร์การบริหารและการพัฒนา) วท.ม. (เคมี) วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม	2555 2542 2538
3	นางสาวภาเกล้า ภูมิใหญ่	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ม. (เคมี) วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์	2551 2546
<b>วิชาเอกเคมีอุตสาหกรรม</b>					
4	นายบุญยกฤต รัตนพันธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ม. (วิทยาศาสตร์การอาหาร) วท.บ. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม	2545 2538
5	นายปฐมพงษ์ เทียงเพชร	อาจารย์	ปร.ด. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) วท.ม. (เคมีอุตสาหกรรม) วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร	2563 2555 2551
6	นางสาวราตรี บุนี	อาจารย์	วท.ม. (เคมีอุตสาหกรรม) วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร	2555 2551

ลำดับ	ชื่อ นามสกุล	ตำแหน่งทาง วิชาการ	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ปีที่สำเร็จ
วิชาเอกวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม					
7	นางสาววิไลลักษณ์ สวนมะลิ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ม.(การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม) ค.บ. (วิทยาศาสตร์ทั่วไป)	มหาวิทยาลัยนเรศวร สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม	2549 2542
8	นายนพรัตน์ ไชยวิโน	อาจารย์	วท.ม.(การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม) วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยนเรศวร สถาบันราชภัฏอุตรดิตถ์	2549 2545
9	ว่าที่ร้อยตรีบรรจงศักดิ์ พิภสมบูรณ์	อาจารย์	ปร.ด. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) วท.ม.(การจัดการลุ่มน้ำและสิ่งแวดล้อม) วท.บ. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต	2561 2554 2551

หมายเหตุ ดูรายละเอียดผลงานทางวิชาการและภาระงานสอนของอาจารย์ประจำหลักสูตร ในภาคผนวก ค



## 2.2.2 อาจารย์ประจำ

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ปีที่สำเร็จ
1	นายปรีชา ปัญญา	รองศาสตราจารย์	วท.ด. (เคมี) วท.ม. (เคมี) คบ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สถาบันราชภัฏกำแพงเพชร	2547 2541 2539
2	นางขวัญดาว แจ่มแจ้ง	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด. (ยุทธศาสตร์การบริหารและ การพัฒนา) วท.ม. (เคมี) วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม	2555 2542 2538
3	นางสาวภาเกล้า ภูมิใหญ่	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ม. (เคมี) วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์	2551 2546
4	นายบุญยกฤต รัตนพันธุ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ม. (วิทยาศาสตร์การอาหาร) วท.บ. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การอาหาร)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม	2545 2538
5	นายปฐมพงษ์ เทียงเพชร	อาจารย์	ปร.ด. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) วท.ม. (เคมีอุตสาหกรรม) วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร	2563 2555 2551
6	นางสาวราตรี บุมิ	อาจารย์	วท.ม. (เคมีอุตสาหกรรม) วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร	2555 2551
7	นายณัฐพงศ์ ดิษฐ์เจริญ	อาจารย์	วท.ม. (ฟิสิกส์) วท.บ. (ฟิสิกส์)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร	2552 2548
8	นางสาววิไลลักษณ์ สอนมะลิ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ม. (การจัดการ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม) ค.บ. (วิทยาศาสตร์ทั่วไป)	มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม	2549 2542

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ปีที่สำเร็จ
9	นายณพรัตน์ ไชยวิโน	อาจารย์	วท.ม. (การจัดการ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม) วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยนเรศวร	2549
				มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์	2545
10	ว่าที่ร้อยตรีบรรจงศักดิ์ พักสมบูรณ์	อาจารย์	ปร.ด. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) วท.ม. (การจัดการลุ่มน้ำและ สิ่งแวดล้อม) วท.บ. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2561
				มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2554
				มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต	2551
11	นางสาวพิมพ์ประไพ ขาวขำ	อาจารย์	วท.ด. (ภูมิสารสนเทศ) วท.ม. (การจัดการ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม) วท.บ. (ภูมิศาสตร์)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	2560
				มหาวิทยาลัยนเรศวร	2550
				มหาวิทยาลัยนเรศวร	2547
12	นางสาวอภิขญา พัดพิน	อาจารย์	ปร.ด. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) วท.ม.(วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) วท.บ. (จุลชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2563
				มหาวิทยาลัยนเรศวร	2552
				มหาวิทยาลัยนเรศวร	2549
13	นางสาวปรีชญา ชะอุ่มผล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ม. (การสอนชีววิทยา) วท.บ. (ชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2539
				มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	2530
14	นายวิจิตร ฤทธิธรรม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ม. (การสอนฟิสิกส์) ค.บ. (ฟิสิกส์)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2547
				สถาบันราชภัฏกำแพงเพชร	2537
15	นายธนากร วงษ์ศา	อาจารย์	ปร.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ) วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) วท.บ. (ชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยนเรศวร	2561
				มหาวิทยาลัยนเรศวร	2552
				มหาวิทยาลัยนเรศวร	2548
16	นางสาวนงลักษณ์ จันทรพิชัย	อาจารย์	วท.ม. (การสอนฟิสิกส์) วท.บ. (ศึกษาศาสตร์)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2552
				มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2549

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ปีที่สำเร็จ
17	นางสาวนิษราพร สภาพพร	อาจารย์	ปร.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ) วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) วท.บ. (จุลชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยนเรศวร	2561 2554 2549
18	นายสุรชัย มูลมวล	อาจารย์	วท.ม. (ชีววิทยา) วท.บ. (สัตววิทยา)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2557 2554
19	นางสาวสุวิชญา บัวชาติ	อาจารย์	วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ตะวันออก วิทยาเขตบางพระ ชลบุรี	2553 2548
20	นางสาวอริดา บุญเดช	อาจารย์	วท.ม. (ชีวเคมี) วท.บ. (ชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยนเรศวร	2553 2548
21	นายระมัด โชชัย	รองศาสตราจารย์	ปร.ด. (เคมีเชิงฟิสิกส์) กศ.ม. (เคมี) กศ.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาลัยวิชาการศึกษา	2538 2520 2517
22	นางสาวชญาดา กลิ่นจันทร์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด. (เคมี) กศ.ม. (เคมี) กศ.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยนเรศวร	2557 2548 2545
23	นางสาวศิริประภา มีรอด	อาจารย์	ปร.ด. (เคมี) วท.ม. (เคมีอุตสาหกรรม) วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยนเรศวร	2558 2552 2548
24	นายศักดิ์ศรี แสนยาเจริญกุล	อาจารย์	ปร.ด. (เคมี) ค.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร	2562 2553 2550

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ปีที่สำเร็จ
25	นางสาวอัจฉรา ใจดี	อาจารย์	ปร.ด. (เคมี) วท.ม. (เคมี) วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่	2559 2555 2552

## 7. ประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา)

หลักสูตรกำหนดให้นักศึกษาทั้ง 3 วิชาเอก ได้เลือกฝึกประสบการณ์ภาคสนาม โดยเลือกฝึกประสบการณ์วิชาชีพ หรือสหกิจศึกษา รวมหน่วยกิต จำนวน 7 หน่วยกิต โดยมีรายวิชาดังต่อไปนี้

### 1) วิชาเอกเคมี

-เตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพเคมี จำนวน (2 หน่วยกิต) (180 ชั่วโมง)

-ฝึกประสบการณ์วิชาชีพเคมี จำนวน (5 หน่วยกิต) (450 ชั่วโมง)

หรือ

-เตรียมฝึกสหกิจศึกษาเคมี จำนวน (1 หน่วยกิต) (90 ชั่วโมง)

- สหกิจศึกษาทางเคมี จำนวน (6 หน่วยกิต) (540 ชั่วโมง)

### 2) วิชาเอกเคมีอุตสาหกรรม

- เตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพเคมีอุตสาหกรรม จำนวน (2 หน่วยกิต) (180 ชั่วโมง)

- ฝึกประสบการณ์วิชาชีพเคมีอุตสาหกรรม จำนวน (5 หน่วยกิต) (450 ชั่วโมง)

หรือ

-เตรียมฝึกสหกิจศึกษาเคมีอุตสาหกรรม จำนวน (1 หน่วยกิต) (90 ชั่วโมง)

- สหกิจศึกษาทางเคมีอุตสาหกรรม จำนวน (6 หน่วยกิต) (540 ชั่วโมง)

### 3) วิชาเอกวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

-เตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จำนวน (2 หน่วยกิต) (180 ชั่วโมง)

-ฝึกประสบการณ์วิชาชีพวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

จำนวน (5 หน่วยกิต) (450 ชั่วโมง)

หรือ

-เตรียมฝึกสหกิจศึกษาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จำนวน (1 หน่วยกิต) (90 ชั่วโมง)

- สหกิจศึกษาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จำนวน (6 หน่วยกิต) (540 ชั่วโมง)

โดยมีการฝึกประสบการณ์วิชาชีพระหว่างศึกษาในชั้นปีที่ 4 มีการฝึกปฏิบัติงานในหน่วยงานภาครัฐที่และหน่วยงานภาคเอกชนมีบทบาทหน้าที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์สาขาวิชาของหลักสูตร โดยมีระยะเวลาการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม เป็นเวลา 450 – 540 ชั่วโมง

## 7.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

### 1) ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1.1) มีจิตอาสา จิตสาธารณะ อดทนอดกลั้น มีความเสียสละ รับผิดชอบต่อสังคม และซื่อสัตย์ต่องานที่ได้รับมอบหมายทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ และสามารถพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

1.2) มีวินัย ตรงต่อเวลา การเคารพสิทธิและให้เกียรติคนอื่น สามารถปฏิบัติงานตามแผนงานที่กำหนดจากหน่วยงานหรือสถานประกอบการ และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

### 2) ด้านความรู้

2.1) มีความรอบรู้ทั้งภาคทฤษฎี และทักษะปฏิบัติการ รู้จักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และสามารถประยุกต์ใช้ในการทำงานได้จริง

2.2) วิเคราะห์และแก้ปัญหาสิ่งที่เกิดขึ้นจากการทำงานในสถานประกอบการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 3) ด้านทักษะทางปัญญา

3.1) คิด ค้นหา วิเคราะห์ข้อเท็จจริง และประเมินข้อมูล สื่อสารสนเทศจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายอย่างรู้เท่าทัน นำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงาน และวินิจฉัยแก้ปัญหาและพัฒนางานได้อย่างสร้างสรรค์

3.2) สามารถคิดริเริ่มและพัฒนางานอย่างสร้างสรรค์

3.3) สร้างและประยุกต์ใช้ความรู้จากการทำวิจัยและสร้างหรือร่วมสร้างนวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาของหน่วยงาน

#### 4) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1) สามารถติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นในสถานประกอบการได้มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงาน

4.2) ทำงานร่วมกับผู้อื่น ทำงานเป็นทีม รับฟังความคิดเห็นของผู้ร่วมงาน เป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี

4.3) มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ ต่อตนเอง ต่อผู้เรียน ต่อผู้ร่วมงาน และต่อส่วนรวมสามารถช่วยเหลือและแก้ปัญหาตนเอง กลุ่มและระหว่างกลุ่มได้เป็นอย่างดี

#### 5) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี

5.1) มีทักษะ การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติ การสังเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพเพื่อเข้าใจองค์ความรู้ หรือประเด็นปัญหาจากงานของหน่วยงานได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง

5.2) สื่อสารกับผู้ร่วมงาน หัวหน้าหน่วยงาน บุคคลในชุมชนและสังคม และผู้เกี่ยวข้องกลุ่มต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยเลือกใช้การสื่อสารทางวาจา การเขียนหรือการนำเสนอด้วยรูปแบบต่างๆ โดยใช้เทคโนโลยีการสื่อสารหรือนวัตกรรมต่างๆ ที่เหมาะสม

5.3) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลหรือความรู้จากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รับและส่งข้อมูลและสารสนเทศโดยใช้ดุลยพินิจ และตระหนักถึงการละเมิดลิขสิทธิ์และการลอกเลียนผลงาน

### 7.2 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษาที่ 4

## 8. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

### 8.1 คำอธิบายโดยย่อ

จัดทำรายงานการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ประกอบด้วย การปฏิบัติการสอนระหว่างเรียน และปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา โดยการสังเคราะห์ผลการดำเนินการทั้งระบบของสถานศึกษา

### 8.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

1) มีองค์ความรู้จากการทำงานวิจัย อธิบายหลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

คิด วิเคราะห์ ประเมินเหตุผลของหลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ได้

2) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลงานวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3) ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์สถิติข้อมูล คำนวณ วิเคราะห์และวิจารณ์ผลการทดลอง เพื่อนำไปสู่การสรุปผลได้อย่างถูกต้อง

4) ปรับตัวในการทำงานร่วมกับผู้อื่น หรือร่วมกับทีมวิจัยได้

5) นำเสนอและสื่อสารด้วยภาษาพูด อ่าน และเขียน และนำเสนอข้อมูลงานวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6) มีจรรยาบรรณทางวิชาการ มีความซื่อสัตย์ ไม่คัดลอกงานวิจัยของผู้อื่น

ประสิทธิภาพ

### 8.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1 - ชั้นปีที่ 4

### 8.4 จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต



### 8.5 การเตรียมการ

- 1) อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำนักศึกษา โดยให้นักศึกษาเป็นผู้เลือกอาจารย์ที่ปรึกษา
- 2) อาจารย์ที่ปรึกษาจัดตารางเวลาการให้คำปรึกษาและการติดตามการทำงานของนักศึกษา
- 3) คณะ/อาจารย์ประจำหลักสูตร/อาจารย์ประจำวิชาจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์สิ่งอำนวยความสะดวกในการทำโครงการหรืองานวิจัย

### 8.6 กระบวนการประเมินผล

- 1) ประเมินคุณภาพโครงการหรืองานวิจัย โดยอาจารย์ประจำวิชาและอาจารย์ที่ปรึกษา
- 2) ประเมินความก้าวหน้าในระหว่างการทำโครงการหรืองานวิจัย โดยอาจารย์ที่ปรึกษา/อาจารย์ประจำวิชา/อาจารย์อื่น อย่างน้อย 3 คน จากการสังเกต จากการรายงานด้วยวาจาและเอกสาร โปสเตอร์
- 3) ประเมินผลการทำงานของนักศึกษาในภาพรวม จากการติดตามการทำงาน ผลงานที่เกิดในแต่ละขั้นตอน และรายงานโดยอาจารย์ที่ปรึกษา

## หมวดที่ 4

### ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

#### 1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
1) ด้านบุคลิกภาพ	- มีการจัดกิจกรรมในการสร้างเสริมบุคลิกภาพของนักศึกษาเพื่อความชัดเจนของผู้นำ โดยมีการสอดแทรกเรื่องการแต่งกาย การเข้าสังคม เทคนิคการเจรจาสื่อสาร การมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีและการวางตัวในการทำงาน
2) ด้านภาวะผู้นำและ ความรับผิดชอบตลอดจน มีวินัยในตนเอง	- การส่งเสริมให้นักศึกษาต้องทำงานเป็นกลุ่ม และมีการกำหนดหัวหน้ากลุ่มและกำหนดการมีส่วนร่วมของทุกคนในการทำงานร่วมกัน เพื่อฝึกภาวะผู้นำและการเป็นสมาชิกกลุ่มที่ดี - มีกติกาส่งเสริมวินัยในตนเอง ได้แก่ การเข้าเรียนตรงเวลาและมาเรียนอย่างสม่ำเสมอ การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน เสริมความกล้าในการแสดงความคิดเห็นในด้านต่าง ๆ
3) ด้านจริยธรรมและ จรรยาบรรณวิชาชีพ	- การจัดวิชาเรียนและให้ความรู้สอดแทรกในวิชาชีพ แสดงให้เห็นถึงผลกระทบต่อสังคมและข้อกฎหมายที่เกี่ยวกับการกระทำผิดเกี่ยวกับการประกอบวิชาชีพ วิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม
4) การเรียนรู้ด้วยตนเอง	- การจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองโดยการสอนที่ยืดหยุ่นให้ผู้เรียนเป็นส่วนสำคัญในการเรียน
5) มีความรอบรู้ในศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องทั้งภาคทฤษฎี และปฏิบัติสามารถ ประยุกต์ใช้	- รายวิชาบังคับของหลักสูตรพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และสร้างความเชื่อมโยงระหว่างภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ มีปฏิบัติการ มีแบบฝึกหัดและกรณีศึกษาให้นักศึกษาเข้าใจ การประยุกต์องค์ความรู้กับปัญหาในพื้นที่จริง
6) มีทักษะในด้านการ ทำงานเป็นทีม	- มีการจัดกระบวนการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาได้ฝึกฝนการทำงานและมีทัศนคติที่ดีในการทำงาน
7) มีทักษะทางเทคโนโลยี สารสนเทศ	- ผู้สอนมอบหมายงานให้นักศึกษามีกิจกรรมค้นคว้าหาข้อมูลเฉพาะ ผ่านทางเว็บไซต์ และสามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศเชิงบูรณาการ มาให้ใช้ในการแก้ปัญหาในสาขาได้อย่างเหมาะสม มีกิจกรรมเสริมเพื่อเสริมความรู้ให้นักศึกษาเรื่องการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ การเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์

## 2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

### 2.1 การพัฒนาผลการเรียนรู้หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

มาตรฐานผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	การประเมินผลการเรียนรู้
<b>1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b> 1.1 มีระเบียบวินัยและเคารพกฎข้อบังคับ 1.2 มีจิตอาสาและจิตสาธารณะ 1.3 มีความซื่อสัตย์ต่อตนเองและผู้อื่น 1.4 เห็นคุณค่าและสำนึกในความเป็นไทย	<b>1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b> 1.1 ให้ความสำคัญในวินัย การตรงต่อเวลา การส่งงานภายในเวลาที่กำหนด 1.2 เปิดโอกาสให้นักศึกษาจัดกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม และแสดงถึงการมีเมตตา กรุณา และความเสียสละ 1.3 สอดแทรกความซื่อสัตย์ต่อตนเองและผู้อื่น 1.4 จัดกิจกรรมการพัฒนาคณะ/มหาวิทยาลัย/ชุมชน 1.5 เน้นเรื่องการแต่งกายและปฏิบัติตนที่เหมาะสม ถูกต้อง ตามระเบียบข้อบังคับของมหาวิทยาลัย	<b>1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b> 1.1 การให้คะแนนการเข้าชั้นเรียนและการส่งงานตรงเวลา 1.2 พิจารณาจากผลการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษา 1.3 สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในการปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ
<b>2. ด้านความรู้</b> 2.1 มีความรู้ความเข้าใจด้านภาษาเพื่อการสื่อสาร 2.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ 2.3 มีความรู้ความเข้าใจด้านความเป็นพลเมืองและพลโลก 2.4 มีความรู้ความเข้าใจด้านวิทยาศาสตร์และสุขภาพ 2.5 สามารถประยุกต์ความรู้ได้อย่างเหมาะสม	<b>2. ด้านความรู้</b> 2.1 ใช้การสอนหลายรูปแบบ โดยเน้นหลักทางทฤษฎีและการปฏิบัติเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ 2.2 มอบหมายให้ทำรายงาน 2.3 จัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง โดยการศึกษาดูงาน 2.4 ปฏิบัติประเมินจากผลงานและการปฏิบัติการ	<b>2. ด้านความรู้</b> 2.1 การประเมินจากแบบทดสอบด้านทฤษฎี สำหรับการปฏิบัติประเมินจากผลงานและการปฏิบัติการ 2.2 พิจารณาจากรายงานที่มอบหมาย 2.3 ประเมินจากรายงานผลการศึกษาดูงาน
<b>3. ทักษะทางปัญญา</b> 3.1 มีทักษะการคิดแบบองค์รวม คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ 3.2 สามารถบูรณาการความรู้ในศาสตร์ของตนเองกับศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง และนำมาใช้ประโยชน์ได้ 3.3 สามารถประยุกต์ความรู้ ทักษะหรือเครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม	<b>3. ทักษะทางปัญญา</b> 3.1 ส่งเสริมการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา 3.2 ให้นักศึกษาปฏิบัติการจากสถานการณ์จริง 3.3 มอบหมายงานที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์	<b>3. ทักษะทางปัญญา</b> 3.1 ประเมินจากการรายงานผลการดำเนินงานและการแก้ปัญหา 3.2 ประเมินผลการปฏิบัติการจากสถานการณ์จริง 3.3 ประเมินจากการทดสอบ
<b>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b> 4.1 มีภาวะผู้นำและภาวะผู้ตามที่ดี 4.2 ยอมรับในความคิดเห็นที่แตกต่าง 4.3 มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 4.4 มีความพร้อมในการทำงานหรือกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม	<b>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b> 4.1 กำหนดการทำงานกลุ่มโดยให้หมุนเวียนการเป็นผู้นำและผู้รายงาน 4.2 ให้คำแนะนำในการเข้าร่วมกิจกรรมสโมสร กิจกรรมของมหาวิทยาลัยฯ 4.3 ให้ความสำคัญในการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบและการให้ความร่วมมือ	<b>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b> 4.1 ประเมินจากการรายงานหน้าชั้นเรียนโดยอาจารย์และนักศึกษา 4.2 พิจารณาจากการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษา 4.3 ประเมินผลจากแบบประเมินตนเองและกิจกรรมกลุ่ม

มาตรฐานผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	การประเมินผลการเรียนรู้
	4.4 มอบหมายงานปฏิบัติงานตามหน้าที่	4.4 ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรม
<p>5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</p> <p>5.1 มีทักษะในการคิด วิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์</p> <p>5.2 มีทักษะในการสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายทั้งภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และภาษาอื่นๆ ได้อย่างตรงประเด็น</p> <p>5.3 มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ได้อย่างเหมาะสม</p>	<p>5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</p> <p>5.1 ส่งเสริมให้เห็นความสำคัญ และฝึกให้มีการตัดสินใจบนฐานข้อมูลและข้อมูลเชิงตัวเลข</p> <p>5.2 มอบหมายงานค้นคว้าองค์ความรู้จากแหล่งข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ให้นักศึกษานำเสนอหน้าชั้น</p> <p>5.3 การใช้ศักยภาพทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอผลงานที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>5.4 ฝึกการนำเสนองานโดยเน้นความสำคัญของการใช้ภาษา และบุคลิกภาพ</p>	<p>5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</p> <p>5.1 ประเมินจากผลงานและการนำเสนอผลงาน</p> <p>5.2 สังเกตการณ์ปฏิบัติงาน</p>

### แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้สู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

จากผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ดังกล่าว สามารถจัดทำแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) จำแนกตามหมวดวิชา ได้แก่ หมวดวิชาการศึกษาทั่วไป ดังตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ (Curriculum Mapping) รายวิชาของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

● = ความรับผิดชอบหลัก

รหัสวิชา	กลุ่มวิชา / ชื่อวิชา	1.คุณธรรม จริยธรรม				2.ความรู้					3.ทักษะทางปัญญา			4.ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				5.ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี		
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3
	<b>1. กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร</b>																			
9001101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	●				●				●			●							●
9001102	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร			●		●				●			●	●						●
9001103	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารทางวิชาการ				●	●				●			●		●					●
9001104	ภาษาอังกฤษเพื่อการสอบวัดมาตรฐาน	●		●			●						●			●				●
9001105	ภาษาพม่าเพื่อการสื่อสาร	●		●		●				●			●							●
9001106	ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร	●		●		●				●			●							●
9001107	ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร	●		●		●				●			●							●
9001108	ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสาร	●		●		●				●			●							●
	<b>2. กลุ่มวิชาความเป็นพลเมืองและพลโลก</b>																			
9001201	พลเมืองไทยในสังคมพลวัต		●		●			●				●				●		●		
9001202	มนุษย์กับการดำเนินชีวิต		●					●					●		●		●			
9001203	ท้องถิ่นวิถีถิ่น	●			●			●					●				●			
9001204	ภูมิปัญญาและมรดกไทย		●		●			●					●		●					●
9001205	วิศวกรรมสังคมเพื่อการพัฒนาชุมชนท้องถิ่น		●	●						●	●	●		●			●			●
9001206	การจัดการแบบบูรณาการ	●						●		●	●		●	●	●		●	●		
	<b>3. กลุ่มวิชาเทคโนโลยี</b>																			
9001301	ความฉลาดรู้ทางดิจิทัล สารสนเทศ และสื่อ	●		●				●			●	●		●			●			●
9001302	เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้			●				●			●		●			●				●
9001303	เทคโนโลยีกับชีวิต	●		●				●			●		●			●				●



## 2.2 หมวดวิชาเฉพาะ

มาตรฐานการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	การประเมินผลการเรียนรู้
<p><b>1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b> ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม</p> <p>1.1 มีความซื่อสัตย์สุจริต</p> <p>1.2 มีระเบียบวินัย และมีความรับผิดชอบต่อตนเอง</p> <p>1.3 มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณในการประกอบอาชีพ</p> <p>1.4 เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆขององค์กรและสังคม</p> <p>1.5 มีจิตสาธารณะ</p>	<p><b>1) ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b></p> <p>1.1) ให้ความสำคัญในวินัย ได้แก่ การตรงต่อเวลา การส่งงานภายในเวลาที่กำหนด แต่งกายตามระเบียบของมหาวิทยาลัย</p> <p>1.2) กำหนดให้สอดแทรกสาระในรายวิชา และกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนตระหนักในคุณค่าของคุณธรรม จริยธรรม การมีจิตสำนึกตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ การเสียสละ</p> <p>1.3) การจัดกิจกรรมเสริมคุณธรรมและจริยธรรม ได้แก่ กิจกรรมการบำเพ็ญประโยชน์แก่สาธารณะ กิจกรรมทำนุบำรุงศาสนา ศิลปะและวัฒนธรรม</p>	<p><b>1) ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b></p> <p>1.1) ประเมินจากความคิดเห็นในการอภิปรายกลุ่มเกี่ยวกับสถานการณ์ต่างๆ และประสบการณ์ที่นักศึกษาได้เผชิญ และผลสะท้อนพฤติกรรมของนักศึกษาขณะที่มีการอภิปรายกลุ่ม</p> <p>1.2) ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย และการเข้าร่วมกิจกรรมทั้งกิจกรรมในรายวิชาต่างๆ ตามหลักสูตรและกิจกรรมพัฒนานักศึกษา</p> <p>1.3) ประเมินจากสภาพจริงในด้านพฤติกรรมจากสังเกตในห้องเรียน และการแสดงเมื่อได้ทำกิจกรรม</p>
<p><b>2. ด้านความรู้</b></p> <p>2.1 มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านศาสตร์เคมี เคมีอุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม</p> <p>2.2 มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่นๆ สามารถนำมาบูรณาการในสาขาวิชาเคมี เคมีอุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมได้</p> <p>2.3 มีความรู้และความสามารถติดตามสถานการณ์และความก้าวหน้าทางวิชาการในสาขาวิชาและวิจัยที่เกี่ยวข้อง</p> <p>2.4 มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่างๆ กฎระเบียบ และข้อบังคับ รวมทั้งข้อกำหนดการทางวิชาการที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน</p>	<p><b>2) ความรู้</b></p> <p>2.1) จัดการเรียนการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยจัดกิจกรรมในลักษณะ บูรณาการ ความรู้ และประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเข้ากับความรู้ และ ประสบการณ์ใหม่ในรายวิชา</p> <p>2.2) จัดการเรียนการสอนแบบเน้นการปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจได้อย่างแท้จริง</p>	<p><b>2) ความรู้</b></p> <p>2.1) ประเมินจากการทดสอบย่อย</p> <p>2.2) ประเมินจากการสอบกลางภาคและ/หรือปลายภาคเรียน</p> <p>2.3) ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้</p> <p>2.4) ประเมินจากรายงาน/การบ้าน/งานที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>2.5) ประเมินจากโครงการวิจัย</p> <p>2.6) ประเมินจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ/สหกิจศึกษา</p>

มาตรฐานการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	การประเมินผลการเรียนรู้
<p><b>3. ทักษะทางปัญญา</b></p> <p>3.1 มีความสามารถในการหาข้อเท็จจริง คิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบและมีเหตุผล ตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์</p> <p>3.2 สามารถศึกษาวิเคราะห์ปัญหาเสนอแนวทางการแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์ โดยคำนึงถึงความรู้ทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้องไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม</p> <p>3.3 สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ความรู้เพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมและนำไปสู่การป้องกันและแก้ไขปัญหได้อย่างเหมาะสม</p>	<p><b>3) ทักษะทางปัญญา</b></p> <p>3.1) ส่งเสริมการเรียนรู้แบบ Active Learning เช่น การศึกษาแบบการแก้ปัญหา (Problem Based Instruction) การศึกษาแบบใช้โครงงานเป็นฐาน Project Based Learning</p> <p>3.2) ให้นักศึกษาปฏิบัติการจากสถานการณ์จริง</p> <p>3.3) มอบหมายงานที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์</p>	<p><b>3) ทักษะทางปัญญา</b></p> <p>3.1) ประเมินตามสภาพจริงจากผลงาน และการปฏิบัติของนักศึกษา</p> <p>3.2) ประเมินจากบันทึกสะท้อนความคิด</p> <p>3.3) ประเมินจากแบบทดสอบหรือการสัมภาษณ์</p> <p>3.4) ประเมินจากโครงการวิจัย</p> <p>3.5) ประเมินจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ/สหกิจศึกษา</p>
<p><b>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b></p> <p>4.1 มีมนุษยสัมพันธ์ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นที่ดีในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>4.2 มีความรับผิดชอบและปรับตัวต่อสังคมและองค์กร</p> <p>4.3 สามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ วัฒนธรรมองค์กร และจรรยาบรรณวิชาชีพได้อย่างถูกต้อง</p>	<p><b>4) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b></p> <p>4.1) กำหนดการทำงานกลุ่มโดยให้ทุกคน ได้เปลี่ยนบทบาทการเป็นผู้นำและผู้รายงาน</p> <p>4.2) ให้ความสำคัญในการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบและการให้ความร่วมมือ</p> <p>4.3) ให้เรียนรู้จากสถานการณ์ปัจจุบัน และฝึกให้แก้ปัญหาสถานการณ์</p>	<p><b>4) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b></p> <p>4.1) ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน</p> <p>4.2) ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่างๆ</p> <p>4.3) ประเมินจากกิจกรรมกลุ่ม และมีติสัมพันธ์</p>
<p><b>5. ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</b></p> <p>5.1 สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ประมวลผล การแก้ปัญหา และนำเสนอ ได้อย่างเหมาะสม</p> <p>5.2 สามารถสรุปประเด็น เลือก รูปแบบ การสื่อสาร ได้อย่างเหมาะสม และสามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p>	<p><b>5) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี</b></p> <p>5.1) ส่งเสริมให้เห็นความสำคัญ และฝึกให้มีการตัดสินใจบนฐานข้อมูล และข้อมูลเชิงตัวเลข</p> <p>5.2) มอบหมายงานค้นคว้าองค์ความรู้จากแหล่งข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทั้งในระดับชาติและนานาชาติให้นักศึกษานำเสนอ</p> <p>5.3) การใช้ศักยภาพทางคอมพิวเตอร์</p>	<p><b>5) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี</b></p> <p>5.1) ประเมินจากการสร้างชิ้นงานเทคนิคการนำเสนอรายงาน การสืบค้นข้อมูลหรือทำงานวิจัยโดยใช้ทฤษฎี หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้องรองรับ</p> <p>5.2) ประเมินจากความสามารถในการอธิบาย และเลือกใช้สถิติวิเคราะห์ในการทำงานวิจัย</p>



มาตรฐานการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	การประเมินผลการเรียนรู้
<p>5.3 มีทักษะและความรู้ภาษาไทย และภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร และการค้นคว้าข้อมูลได้อย่างเหมาะสม</p> <p>5.4 สามารถติดตามความก้าวหน้า และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการ เก็บรวบรวม สืบค้น และนำเสนอ ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสม</p>	<p>และเทคโนโลยีสารสนเทศในการ นำเสนอผลงานที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>5.4) ฝึกการนำเสนองานโดยเน้น ความสำคัญของการใช้ภาษา และ บุคลิกภาพ</p>	<p>5.3) ประเมินจากการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข สำหรับข้อมูลและสารสนเทศ ทั้งที่เป็นตัวเลขเชิงสถิติ หรือ คณิตศาสตร์ ที่ใช้ในการสื่อสารใน ชีวิตประจำวัน</p> <p>5.4) ประเมินจากการสร้างผลงาน การจัดการเรียนรู้ในรูปแบบออนไลน์ ตามสาขาวิชาเอก</p>

### แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้สู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

จากผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ดังกล่าว สามารถจัดทำแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐาน ผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) จำแนกตามหมวดวิชา ได้แก่ หมวดวิชาเฉพาะด้าน หมวดวิชาเฉพาะด้านตามสาขาวิชา ดังตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ (Curriculum Mapping) รายวิชาของหมวดวิชาเฉพาะ

● ความรับผิดชอบหลัก

หมวดวิชาเฉพาะ	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4
<b>1.1 วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน</b>																			
4002251 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์	●	●					●		●	●				●			●	●	●
4002401 คณิตศาสตร์สำหรับเคมี เคมีอุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	●	●				●	●			●				●		●			
4011101 ฟิสิกส์และปฏิบัติการ 1	●	●					●			●	●			●		●			
4021103 เคมีทั่วไปและปฏิบัติการ	●	●					●			●	●			●					
4022301 เคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ 1	●	●				●		●	●	●			●	●			●	●	
4031101 ชีววิทยาและปฏิบัติการ 1	●	●				●	●			●	●			●					
4031102 ชีววิทยาและปฏิบัติการ 2	●	●				●	●			●	●			●					
4091401 แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 1	●	●				●	●			●				●		●			
<b>1.2 วิชาพื้นฐานด้านเคมี เคมีอุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม</b>																			
4002402 สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์	●	●					●	●		●	●		●	●		●			
4022501 ชีวเคมีและปฏิบัติการ 1	●	●				●				●	●		●						●
4022601 เคมีวิเคราะห์และปฏิบัติการ 1	●	●					●			●						●			
4062201 เคมีสิ่งแวดล้อมและปฏิบัติการ	●	●			●	●				●		●	●	●			●	●	

หมวดวิชาเฉพาะ	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญหา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4
4003901 สัมมนาเคมี เคมีอุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	●	●		●		●	●	●		●			●	●			●	●	●
4004901 โครงการวิจัยทางเคมี เคมีอุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	●	●		●		●	●	●		●	●		●	●		●	●		●
<b>2. กลุ่มวิชาเอก</b>																			
<b>2.1 วิชาเอกเคมี</b>																			
<b>2.1.1 กลุ่มวิชาบังคับ</b>																			
4021111 กฎหมายและความปลอดภัยทางเคมี	●	●	●			●			●	●	●		●	●		●		●	
4022201 เคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ1		●				●				●	●		●						
4022401 เคมีเชิงฟิสิกส์และปฏิบัติการ1	●	●				●				●	●		●			●			
4022602 เคมีวิเคราะห์และปฏิบัติการ2	●	●					●			●						●			
4023141 ภาษาอังกฤษสำหรับนักเคมี	●	●				●		●		●	●		●	●		●	●	●	
4023202 เคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ2	●	●					●			●	●								
4023302 เคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ2	●	●				●				●	●		●			●			
4023402 เคมีเชิงฟิสิกส์และปฏิบัติการ2	●	●				●				●	●		●			●			
4023901 ระเบียบวิธีวิจัยทางเคมี	●	●		●	●		●		●	●									
4024921 ความเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมี	●	●				●	●			●	●		●	●		●	●		
<b>2.1.2 กลุ่มวิชาเฉพาะด้านเลือก</b>																			
4021101 เคมีและปฏิบัติการ 1	●	●				●	●			●			●						

หมวดวิชาเฉพาะ	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทาง ปัญญา			4. ทักษะความ สัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและความ รับผิดชอบ			5. ทักษะ การวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4
4021102 เคมีและปฏิบัติการ2	●	●				●	●			●			●						
4021121 ระเบียบวิธีคณิตศาสตร์ สำหรับนักเคมี	●	●					●	●		●	●				●	●			
4022131 การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ ในทางเคมี	●	●					●	●		●	●					●			●
4022304 สเปนโครสโกปีสำหรับเคมีอินทรีย์	●	●				●		●		●	●								●
4022611 การวิเคราะห์ทางเคมีด้วย เครื่องมือ 1	●	●					●			●			●						
4023502 ชีวเคมีและปฏิบัติการ 2	●	●				●				●	●								
4023604 สเปนโครสโกปีเชิงเคมี	●	●					●			●	●					●			
4023612 การวิเคราะห์ทางเคมีด้วย เครื่องมือ 2	●	●					●			●			●						
4023621 การวิเคราะห์อาหาร	●	●					●			●	●			●					
4023751 เคมีสภาวะแวดล้อมและปฏิบัติการ	●	●			●		●			●	●			●		●			
4023752 เคมีอุตสาหกรรม	●	●				●				●	●			●					
4023753 เทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี	●	●					●			●	●			●					
4023754 เคมีอาหารและปฏิบัติการ	●	●					●			●	●			●		●			
4023761 เคมีเกี่ยวกับเครื่องสำอาง และปฏิบัติการ	●	●					●			●	●			●					
4023791 เคมีเภสัชและปฏิบัติการ	●	●					●			●	●			●					
4023792 เคมีสีเขียว	●	●					●			●	●			●					

หมวดวิชาเฉพาะ	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทาง ปัญหา			4. ทักษะความ สัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและความ รับผิดชอบ			5. ทักษะ การวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4
4023801 เคมีพอลิเมอร์และปฏิบัติการ	●	●					●			●	●			●					
4024203 เคมีออร์แกโนเมทัลลิก		●					●			●	●			●					
4024304 เคมีของสารเฮตเทอโรไซคลิก	●	●					●			●	●			●					
4024305 การสังเคราะห์สารอินทรีย์	●	●					●			●	●		●	●			●	●	
4024306 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและปฏิบัติการ	●	●				●		●		●		●	●						●
4024307 พฤษเคมีและปฏิบัติการ	●	●					●			●	●			●					●
4024404 อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติเบื้องต้น	●	●					●			●	●			●		●			
4024411 เคมีของคอลลอยด์และปฏิบัติการ	●	●					●			●	●			●					
4024506 ชีวเคมีวิเคราะห์	●	●					●			●	●			●					●
4024612 การวิเคราะห์ทางเคมี ด้วยเครื่องมือขั้นสูง	●	●					●			●	●			●					
4024729 การควบคุมการตรวจสอบและ การประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์เคมี	●	●				●				●	●			●					
4024923 วิทยาการนาโนทางเคมี	●	●					●			●	●			●					●
<b>2.2 วิชาเอกเคมีอุตสาหกรรม</b>																			
<b>2.2.1 วิชาเฉพาะด้านบังคับ</b>																			
4021112 มาตรฐานและความปลอดภัย ในการปฏิบัติงานทางเคมี อุตสาหกรรม		●	●	●			●	●	●	●	●			●	●		●		●
4022202 เคมีอินทรีย์ทางเคมี อุตสาหกรรมและปฏิบัติการ	●	●				●		●	●	●	●		●	●			●		●

หมวดวิชาเฉพาะ	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทาง ปัญญา			4. ทักษะความ สัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและความ รับผิดชอบ			5. ทักษะ การวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4
4022403 เคมีเชิงฟิสิกส์ทางเคมี อุตสาหกรรมและปฏิบัติการ	●	●				●		●	●	●	●		●	●		●	●		
4023142 ภาษาอังกฤษสำหรับเคมี อุตสาหกรรม	●	●					●	●		●	●		●	●			●	●	●
4023701 เครื่องมือและการวัดทาง อุตสาหกรรม	●	●			●	●		●		●	●			●	●	●	●		●
4023702 อุตสาหกรรมการผลิตและ ปฏิบัติการ			●	●		●		●		●	●			●	●	●	●		●
4023703 การจัดการสิ่งแวดล้อมใน โรงงานอุตสาหกรรม			●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	●		●		●
4023704 หน่วยปฏิบัติการเฉพาะหน่วย สำหรับเคมีอุตสาหกรรมและ ปฏิบัติการ	●	●				●	●			●	●		●	●		●	●		●
4023727 การเขียนแบบวิศวกรรม	●	●				●	●			●	●		●	●		●	●		●
4024922 ความเป็นผู้ประกอบการสำหรับ นักเคมีอุตสาหกรรม	●	●	●		●		●	●	●	●	●	●	●	●		●	●		●
<b>2.2.2 วิชาเฉพาะด้านเลือก</b>																			
4023705 เรื่องคัดเฉพาะทาง อุตสาหกรรมเคมี	●	●		●		●		●	●	●	●		●	●			●	●	●
4023706 เทคโนโลยีการเคลือบพื้นผิว และการวิเคราะห์คุณลักษณะ	●	●				●		●		●	●		●	●			●		●
4023707 การประยุกต์สารอินทรีย์เชิง				●	●	●		●	●		●	●	●	●			●		●

หมวดวิชาเฉพาะ	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทาง ปัญหา			4. ทักษะความ สัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและความ รับผิดชอบ			5. ทักษะ การวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4
อุตสาหกรรม																			
4023708 สเปกโทรสโกปีและการพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารประกอบอินทรีย์	●	●				●		●		●	●		●	●			●		●
4023709 อุตสาหกรรมสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ			●	●	●	●		●	●		●	●	●	●			●		●
4023710 เคมีและอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง			●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●			●		●
4023711 การควบคุมคุณภาพและการประกันคุณภาพในอุตสาหกรรม	●	●	●			●	●			●	●			●	●	●	●		●
4023712 การพิสูจน์เอกลักษณ์คุณภาพผลิตภัณฑ์	●	●	●			●	●	●		●	●		●		●		●		●
4023713 การบำบัดของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม			●	●	●	●		●	●		●	●		●	●		●		●
4023714 การจัดการสิ่งแวดล้อม			●	●	●	●		●	●		●	●	●	●			●		●
4023715 เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง				●	●	●		●	●	●	●		●	●			●		●
4023716 ระบบท่อและการออกแบบในระบบบำบัดน้ำเสีย				●	●	●		●	●	●	●		●	●	●		●		●
4023717 การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนทางพลังงานของกระบวนการ	●	●					●		●	●	●		●	●	●	●			●
4023718 กระบวนการผลิตก๊าซธรรมชาติ	●	●	●			●		●	●	●	●		●	●			●		●
4023719 กระบวนการวิศวกรรมปิโตรเคมี	●	●	●			●	●	●		●	●		●	●		●	●		●

หมวดวิชาเฉพาะ	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทาง ปัญญา			4. ทักษะความ สัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและความ รับผิดชอบ			5. ทักษะ การวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4
4023720 ตัวเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรม	●	●				●		●		●	●		●	●			●		●
4023721 การกลั่นปิโตรเลียม	●	●				●		●		●	●		●	●	●		●		●
4023722 อุตสาหกรรมน้ำตาล	●	●				●		●		●	●		●	●	●		●		●
4023723 อุตสาหกรรมเครื่องตี	●	●				●		●		●	●		●	●	●		●		●
4023724 อุตสาหกรรมการหมัก	●	●				●		●		●	●		●	●	●		●		●
4023725 อุตสาหกรรมแป้ง	●	●				●		●		●	●		●	●	●		●		●
4023726 การออกแบบและการจัดการโรงงาน อุตสาหกรรมอาหาร	●	●	●			●	●			●	●			●	●	●	●		●
4023802 เทคโนโลยียาง	●	●		●				●	●	●	●		●	●			●		●
4023803 เคมีพอลิเมอร์และวัสดุเชิงประกอบ	●	●				●		●	●	●	●		●	●			●		●
<b>2.3 วิชาเอกวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม</b>																			
<b>2.3.1 วิชาเฉพาะด้านบังคับ</b>																			
4061101 พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม	●	●			●	●	●			●			●	●		●	●		●
4061103 นิเวศวิทยาสีสิ่งแวดล้อม	●	●			●		●			●	●			●		●	●		●
4062202 การสำรวจสิ่งแวดล้อมและ การวิเคราะห์คุณภาพ		●	●	●		●	●			●	●		●	●		●	●		
4062303 กฎหมาย และมาตรฐานสิ่งแวดล้อม	●	●		●	●	●	●		●	●			●	●		●	●		
4063201 การจัดการขยะมูลฝอย และของเสียอันตราย	●	●			●	●			●	●	●		●	●		●	●		●



หมวดวิชาเฉพาะ	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทาง ปัญหา			4. ทักษะความ สัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและความ รับผิดชอบ			5. ทักษะ การวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4
4063202 ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ด้านสิ่งแวดล้อม	●	●			●	●		●	●	●	●		●	●		●	●	●	
4063204 เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสีย		●	●		●	●		●	●	●	●		●	●	●	●	●		
4063207 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม	●	●					●		●			●					●	●	●
4063309 มลพิษสิ่งแวดล้อม	●	●		●		●				●		●	●	●		●	●		
4063319 เทคโนโลยีการฟื้นฟูมลพิษ สิ่งแวดล้อม		●	●		●	●		●	●	●	●		●	●		●	●		
4064201 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม	●	●		●	●	●		●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	
<b>2.3.2 วิชาเฉพาะด้านเลือก</b>																			
4061301 โลกศาสตร์สภาวะแวดล้อม	●	●			●	●				●			●	●		●	●	●	
4061302 จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม	●	●			●	●	●	●		●	●		●	●		●	●	●	
4062203 มลพิษทางน้ำ	●	●			●	●			●	●	●		●	●		●	●		●
4062204 มลพิษทางอากาศและเสียง	●	●			●	●			●	●	●		●	●		●	●		●
4062301 พลังงานกับสิ่งแวดล้อม	●	●			●		●			●	●			●		●		●	
4062302 นิเวศวิทยาเขตร้อน	●	●			●		●			●	●			●		●			
4062304 เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม	●	●			●	●	●			●			●	●		●	●		●
4062305 การวางแผนและการจัดการ การใช้ประโยชน์ที่ดิน	●	●		●	●	●		●	●	●		●	●	●		●	●	●	

หมวดวิชาเฉพาะ	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทาง ปัญหา			4. ทักษะความ สัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและความ รับผิดชอบ			5. ทักษะ การวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4
4062307 การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการจัดการภัยพิบัติ		●	●		●		●	●	●		●	●		●		●	●	●	
4063203 หลักการจัดการลุ่มน้ำ	●	●			●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	●		
4063205 การจัดการและการอนุรักษ์ ทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม	●	●		●	●	●		●	●	●		●	●	●		●	●	●	
4063301 ลุ่มน้ำปิงศึกษา	●	●			●	●		●	●	●		●	●	●		●	●	●	
4063306 ความหลากหลายทางชีวภาพ	●	●			●		●			●	●			●		●			
4063308 มลพิษทางดิน	●	●		●		●				●		●	●	●		●	●		
4063310 สารพิษและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	●	●		●		●				●		●	●	●		●	●		
4063311 พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม และปฏิบัติการ	●	●			●	●			●	●	●		●	●		●	●		
4063312 เทคโนโลยีในการควบคุม มลพิษสิ่งแวดล้อม	●	●		●	●	●		●	●	●	●		●	●		●	●		●
4063314 พื้นฐานด้านวิศวกรรม สิ่งแวดล้อม	●	●			●	●	●	●		●		●	●	●		●	●		●
4063316 การอนุรักษ์ดินและน้ำ	●	●		●	●	●		●	●	●		●	●	●		●	●	●	
4063317 ทรัพยากรป่าไม้และการจัดการ	●	●		●	●	●		●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	
4063318 ทรัพยากรน้ำและการจัดการ	●	●		●	●	●		●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	

หมวดวิชาเฉพาะ	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทาง ปัญญา			4. ทักษะความ สัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและความ รับผิดชอบ			5. ทักษะ การวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4
4063320 เทคโนโลยีสะอาด		●		●	●		●	●	●	●	●		●		●	●	●		●
4064203 อาชีวอนามัยและความ ปลอดภัยด้านสิ่งแวดล้อม	●	●			●		●			●	●			●	●	●			
4064301 วิศวกรรมบำบัดน้ำเสีย	●	●			●	●	●	●		●		●	●	●		●	●		●
4064302 วิศวกรรมการกำจัดขยะ	●	●			●	●	●	●		●		●	●	●		●	●		●
4064303 การสำรวจสิ่งแวดล้อม ระยะไกล	●	●		●	●	●		●	●	●	●		●	●		●	●	●	
4064304 การประยุกต์ใช้ระบบ สารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการ จัดการทรัพยากร	●	●			●	●		●	●		●	●	●	●		●	●		●
4064305 การจัดการสิ่งแวดล้อมเมือง	●	●		●	●	●		●	●	●		●	●	●		●	●		●
4064306 แบบจำลองทางสิ่งแวดล้อม	●	●	●			●	●			●	●	●		●		●	●		●
4064307 ความรับผิดชอบต่อทางสังคม และสิ่งแวดล้อม	●	●	●	●	●				●			●	●	●	●				●

## วิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ/สหกิจศึกษา

หมวดวิชาเฉพาะ	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทาง ปัญญา			4. ทักษะความ สัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและความ รับผิดชอบ			5. ทักษะ การวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4
3. กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพหรือสหกิจศึกษา																			
3.1 วิชาเอกเคมี																			
4023902 เตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพเคมี	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●			●	●	●	●	●	
4023903 เตรียมสหกิจศึกษาเคมี	●	●	●	●	●	●				●	●			●	●	●			
4024903 การฝึกประสบการณ์วิชาชีพเคมี	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●			●	●	●	●	●	
4024904 สหกิจศึกษาเคมี	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●			●	●	●			
3.2 วิชาเอกเคมีอุตสาหกรรม																			
4023904 การเตรียมฝึกประสบการณ์ วิชาชีพเคมีอุตสาหกรรม	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●			●	●	●	●	●	
4023905 เตรียมสหกิจศึกษาเคมีอุตสาหกรรม	●	●	●	●	●	●				●	●	●	●	●	●	●	●		
4024909 การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ เคมีอุตสาหกรรม	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●			●	●	●	●	●	
4024910 สหกิจศึกษาเคมีอุตสาหกรรม	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
3.3 วิชาเอกวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม																			
4064401 เตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	●	●	●			●				●		●	●	●	●	●	●	●	●

หมวดวิชาเฉพาะ	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทาง ปัญญา			4. ทักษะความ สัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและความ รับผิดชอบ			5. ทักษะ การวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4
4064402 การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	●	●	●			●				●		●	●	●	●		●	●	●
4064403 เตรียมฝึกสหกิจศึกษาวิทยาศาสตร สิ่งแวดล้อม	●	●	●	●	●	●	●		●		●	●	●	●	●	●	●	●	●
4064404 สหกิจศึกษาวิทยาศาสตรสิ่งแวดล้อม	●	●	●	●	●	●	●		●		●	●	●	●	●	●	●	●	●
รวม	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

## หมวดที่ 5

### หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

#### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน (ผลการเรียน)

นักศึกษาต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด จึงจะมีสิทธิ์สอบปลายภาค โดยการประเมินผลการเรียนแต่ละรายวิชาเป็นระบบค่าระดับคะแนน แบ่งเป็น 8 ระดับ ดังนี้

ระดับคะแนน	ความหมาย	ค่าระดับคะแนน
A	ดีเยี่ยม (Excellent)	4.00
B+	ดีมาก (Very Good)	3.50
B	ดี (Good)	3.00
C+	ดีพอใช้ (Fair Good)	2.50
C	พอใช้ (Fair)	2.00
D+	อ่อน (Poor)	1.50
D	อ่อนมาก (Very Poor)	1.00
E	ตก (Fail)	0.00

กรณีรายวิชาในหลักสูตรไม่มีการประเมินผลเป็นระดับคะแนนให้ใช้สัญลักษณ์แทน โดยเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2562

#### 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

##### 2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่

หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา (4 ปี) กำหนดแนวทางการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ตามประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร เรื่องแนวทางการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา ฉบับประกาศ ณ วันที่ 10 พฤษภาคม พ.ศ.2556 ซึ่งเป็นการทวนสอบระดับรายวิชา ดังนี้

- 1) คณะฯ แต่งตั้งคณะกรรมการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ระดับหลักสูตร โดยให้มีหน้าที่ทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา
- 2) ให้อาจารย์ผู้สอนรายงานผลการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา (ตามที่ปรากฏใน มคอ.5) ต่อประธานโปรแกรมวิชาภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษา
- 3) ให้คณะกรรมการในข้อ 1) ดำเนินการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา
- 4) ให้คณะกรรมการในข้อ 1) ดำเนินการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง หรือหลายวิธีต่อไปนี้
  - 4.1) ให้นักศึกษาประเมินตนเองจากแบบประเมินการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของรายวิชา
  - 4.2) ตรวจสอบข้อสอบรายวิชา ว่ามีการวัดผลได้ตรงตามจุดมุ่งหมายของรายวิชา
  - 4.3) ใช้การสัมภาษณ์นักศึกษาที่เรียนรายวิชา
  - 4.4) ตรวจสอบผลการประเมิน จากวิธีการประเมินผลของมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน ตาม มคอ.3 (รายละเอียดของรายวิชา) ว่ามีผลการประเมินตรงตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านที่ระบุ
  - 4.5) สถานศึกษาที่รับนักศึกษาไปปฏิบัติการสอนในสาขาวิชาเฉพาะด้านหรือวิชาเอกมีการประเมินนิสิตนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้และกลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้

4.6) ผู้ใช้บัณฑิตมีส่วนร่วมในการทวนสอบผลการเรียนรู้

4.7) มีผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกร่วมทวนสอบผลการเรียนรู้

สำหรับการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ระดับหลักสูตร ให้ใช้ผลการประเมินจากการประเมินคุณภาพบัณฑิตตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ โดยผู้ใช้บัณฑิต/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

## 2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

ให้มีการทวนสอบผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรและรายวิชา ดังนี้

1) คณะกรรมการจะตรวจสอบรายละเอียดของรายวิชา รายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนามและกิจกรรมเสริมลักษณะบัณฑิตของนักศึกษาตลอดหลักสูตร รวมทั้งการกำกับให้สอดคล้องกับมาตรฐานผลการเรียนรู้ของหลักสูตร

2) มีการทวนสอบผลการเรียนรู้ของรายวิชา

3) หน่วยงานภาครัฐและเอกชน ที่รับนักศึกษาไปฝึกประสบการณ์ภาคสนามในสาขาวิชาเฉพาะด้านหรือวิชาเอก จะทำการประเมินนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ภายหลังการไปฝึกประสบการณ์ และมีคณะกรรมการทำการทวนสอบการประเมินผลการฝึกประสบการณ์ภาคสนามอีกครั้ง

## 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

ผู้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1) มีความประพฤติดี มีคุณธรรม

2) สอบได้รายวิชาต่างๆ ครบตามหลักสูตร รวมทั้งหลักสูตรหรือสภามหาวิทยาลัยกำหนดให้เรียนเพิ่ม

3) ได้ค่าคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00

4) มีสภาพเป็นนักศึกษาไม่ต่ำกว่า 8 ภาคเรียนปกติ และไม่เกิน 20 ภาคเรียนปกติติดต่อกัน

5) เป็นไปตามข้อบังคับตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ว่าด้วยการประเมินผลการศึกษา ระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. 2562

## หมวดที่ 6

### การพัฒนาคณาจารย์

#### 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

มีการจัดการปฐมนิเทศสำหรับอาจารย์ใหม่ เพื่อให้ทราบและเข้าใจเกี่ยวกับนโยบายของมหาวิทยาลัย ให้เข้าใจถึงหลักสูตรและบทบาทของรายวิชาต่างๆ ที่สอนในหลักสูตรและรายวิชาที่ตนรับผิดชอบสอน ตลอดจนแนะนำบทบาท หน้าที่ ภารกิจต่าง ๆ ในคณะ และในมหาวิทยาลัยในฐานะอาจารย์มหาวิทยาลัย เพื่อให้มีความมั่นใจในการปฏิบัติงาน ดังต่อไปนี้

1) มีการแนะนำหลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผล และหน้าที่ คุณธรรม จรรยาบรรณในวิชาชีพ

2) ชี้แจงปรัชญา วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของหลักสูตร มอบเอกสารที่เกี่ยวข้อง เช่น รายละเอียดหลักสูตร คู่มือการศึกษาและหลักสูตร คู่มืออาจารย์ คู่มือกิจกรรม กฎระเบียบต่างๆ เอกสารประกอบการสอนในรายวิชาต่าง ๆ

3) อบรมเทคนิควิธีการสอนทั้งการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนและการจัดการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์ การใช้สื่อ การวัดประเมินผล การวิเคราะห์ผู้เรียน การวิจัยเพื่อพัฒนาการสอน การจัดทำรายละเอียดรายวิชาและแผนการสอน และการนิเทศ

4) ส่งเสริมและสนับสนุนอาจารย์ให้เพิ่มพูนความรู้ทางวิชาการ เช่น การอบรมหรือศึกษาดูงานด้านวิชาการต่าง ๆ เพื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพประสิทธิผลให้สูงยิ่งขึ้น

## 2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่อาจารย์

### 2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

1) จัดการประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาอาจารย์ในด้านการจัดการเรียนการสอน การพัฒนาสื่อการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล

2) การศึกษาดูงาน การประชุมอบรม สัมมนาเพื่อพัฒนาวิชาชีพอาจารย์ การร่วมเครือข่ายพัฒนาวิชาชีพอาจารย์

3) การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ เช่น การวิจัย การทำผลงานทางวิชาการ การนำเสนอผลงานทางวิชาการ การศึกษาต่อ การอบรมระยะสั้น

4) สนับสนุนให้คณาจารย์ทำการวิจัยค้นคว้า เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ ๆ หรือแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่จะนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพอาจารย์และนักศึกษา

5) สนับสนุนให้คณาจารย์ได้ศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น เพื่อเป็นการสร้างศักยภาพทางวิชาการและคุณวุฒิจนถึงระดับสูงสุด

### 2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านต่างๆ

1) ส่งเสริมและสนับสนุนให้คณาจารย์พัฒนาผลงานทางวิชาการและพัฒนาผลงานทางด้านวิจัย ได้แก่ บทความวิจัย บทความทางวิชาการ เพื่อส่งเสริมการเผยแพร่ในรูปแบบต่าง ๆ ในระดับชาติและระดับนานาชาติ

2) การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชน สังคม และการพัฒนาความรู้และคุณธรรม

3) ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่เป็นหลักและเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ

4) จัดให้อาจารย์ทุกคนเข้าร่วมกลุ่มวิจัยต่าง ๆ ภายใต้การดูแลของมหาวิทยาลัย

5) จัดให้อาจารย์เข้าร่วมกิจกรรมบริการวิชาการต่าง ๆ ภายใต้การดูแลของมหาวิทยาลัย

6) ส่งเสริมการเข้าร่วมกิจกรรมทักษะ การเขียนเอกสารตำรา บทความ และผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ๆ



## หมวดที่ 7

### การประกันคุณภาพหลักสูตร

#### 1. การกำกับมาตรฐาน

การควบคุมกำกับมาตรฐานจะพิจารณาจากการบริหารจัดการหลักสูตรให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร และสอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2558 และเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาภายในระดับอุดมศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. 2562 ตลอดระยะเวลาที่มีการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรดังกล่าว โดยหลักสูตรระดับปริญญาตรีจะพิจารณา ตามเกณฑ์ 5 ข้อ ดังนี้

- 1.1 จำนวนอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
- 1.2 คุณสมบัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
- 1.3 คุณสมบัติอาจารย์ประจำหลักสูตร
- 1.4 คุณสมบัติอาจารย์ผู้สอน
- 1.5 การปรับปรุงหลักสูตรตามรอบระยะเวลาที่กำหนด

#### 2. บัณฑิต

คุณภาพบัณฑิตของหลักสูตรจะสะท้อนไปที่คุณภาพบัณฑิตตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ โดยพิจารณาได้จาก

2.1 การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต จากหน่วยงานที่บัณฑิตเข้าทำงานหลังจากจบการศึกษา ตามผลการประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามที่หลักสูตรกำหนดไว้ 5 ด้าน เพื่อนำผลประเมินและข้อเสนอแนะมาเป็นแนวทางในการพัฒนา/ปรับปรุงหลักสูตร เนื้อหารายวิชาที่มีในหลักสูตร การจัดการฝึกอบรมเสริมให้นักศึกษาในการพัฒนา/ปรับปรุงหลักสูตร มีการเชิญผู้ใช้บัณฑิตเข้ามาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการวิพากษ์หลักสูตร เพื่อนำข้อวิพากษ์มาใช้ในการพัฒนา/ปรับปรุงหลักสูตร

- 2.2 ร้อยละของภาวะการมีงานทำของบัณฑิตปริญญาตรี ภายใน 1 ปี

#### 3. นักศึกษา

##### 3.1 การรับนักศึกษา

หลักสูตรได้กำหนดแผนการรับนักศึกษาในแต่ละปีการศึกษา คือ ปีการศึกษาละ 1 หมู่เรียน โดยกำหนดคุณสมบัติไว้ใน มคอ.2 ดังนี้

- 3.1.1 ผู้เข้าศึกษาจะต้องสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า
- 3.1.2 ผู้เข้าศึกษาต้องมีคุณสมบัติอื่นครบตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2562 (ภาคผนวก ค)

##### 3.2 การส่งเสริมและการพัฒนานักศึกษา

- 3.2.1 การควบคุมดูแลให้คำปรึกษาวิชาการและแนะแนวแก่นักศึกษา

สาขาวิชาได้จัดให้มีอาจารย์ที่ปรึกษาคอยให้คำปรึกษาแก่นักศึกษาตั้งแต่แรกเข้า จนจบการศึกษาโดย คณะกรรมการผู้รับผิดชอบหลักสูตรประชุมเพื่อจัดอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อรับฟังปัญหาและแนะนำแนวทางในการแก้ปัญหาทั้งด้านวิชาการและแนะแนวด้านอื่นๆ

- 3.2.2 การพัฒนาศักยภาพนักศึกษาและการเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

สาขาวิชาที่มีกระบวนการส่งเสริมพัฒนานักศึกษา โดยคณะกรรมการผู้รับผิดชอบหลักสูตรประชุมหารือเพื่อจัดโครงการส่งเสริมและพัฒนานักศึกษาทุกชั้นปีในด้านต่าง ๆ ผ่านการดำเนินโครงการ ประเมินความสำเร็จโครงการ/ประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการ

3.2.3 นักศึกษาสามารถส่งข้อร้องเรียน แสดงความคิดเห็นกับอาจารย์ได้หลายช่องทาง เช่น ผู้รับเอกสารของอาจารย์แต่ละท่าน และสื่อสังคมออนไลน์ต่างๆ เช่น ส่งข้อความผ่านระบบเครือข่ายสาขาวิชา เข้าพบขอคำปรึกษารายบุคคล บันทึกข้อความถึงมหาวิทยาลัย เป็นต้น

## 4. อาจารย์

### 4.1 การรับอาจารย์ใหม่

มีกระบวนการคัดเลือกอาจารย์ที่เข้าสอนโดยยึดตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย ดำเนินการสอบทั้งข้อเขียนและสัมภาษณ์ โดยอาจารย์ต้องมีคุณวุฒิการศึกษาในสาขาวิชา หรือสาขาที่เกี่ยวข้องในระดับปริญญาโทขึ้นไป

### 4.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

4.2.1 อาจารย์ผู้สอน จัดทำรายงานสรุปผลการดำเนินการสอนในแต่ละภาคการศึกษา ประเมินและเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงรายวิชาก่อนเปิดสอนในภาคการศึกษาต่อไป

4.2.2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร พิจารณา วางแผนการจัดการเรียนการสอน การประเมินผล และรายงานสรุปผลในการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลในการปรับปรุงรายวิชา และหลักสูตร

4.2.3 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรมีหน้าที่ติดตามความพึงพอใจของผู้เรียน ประเมินและสรุปผลเพื่อนำมาทบทวนพร้อมหาแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรต่อไป

4.2.4 อาจารย์ผู้สอน ติดตามข้อเสนอแนะต่างๆ ที่นักศึกษาเสนอแนะจากผลการประเมินการเรียนการสอนเมื่อสิ้นภาคการศึกษา และนำข้อเสนอแนะนั้นมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงการสอนต่อไป

### 4.3 การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

4.3.1 ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์ในด้านการสอนและวิจัยอย่างต่อเนื่อง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนและการวิจัย โดยการสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ศึกษาดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการภายในหรือภายนอกประเทศ

4.3.2 การเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย ยกตัวอย่างเช่น การใช้สื่อการเรียนออนไลน์ช่วยในการเรียนการสอน การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการวัดและประเมินผล

4.3.3 สนับสนุนให้อาจารย์จัดทำผลงานทางวิชาการ เพื่อให้ได้มีตำแหน่งทางวิชาการ

4.3.4 ส่งเสริมให้อาจารย์ทำการวิจัยในสาขาวิชาชีพและวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

### 4.4 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

มีการเชิญวิทยากร หรืออาจารย์พิเศษจากองค์กรเฉพาะทางภายนอกมาให้ความรู้ ถ่ายทอดประสบการณ์การปฏิบัติงานในหน่วยงานจริงแก่นักศึกษา โดยต้องเป็นผู้มีประสบการณ์ตรง หรือมีวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาโท ในสาขา/หน่วยงาน ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่บรรยาย มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาที่สอนไม่น้อยกว่า 6 ปี

## 5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

### 5.1 หลักสูตร

5.1.1 ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.

5.1.2 พิจารณาปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยอย่างน้อย ทุกๆ 5 ปี

5.1.3 จัดให้หลักสูตรมีรายวิชาทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ และมีกิจกรรมส่งเสริมให้นักศึกษาได้เรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียนอย่างเหมาะสม

5.1.4 อาจารย์ผู้สอนในหลักสูตร มีคุณวุฒิระดับปริญญาโทขึ้นไป หรือเป็นผู้มีประสบการณ์การทำงานในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

5.1.5 การประเมินความพึงพอใจของหลักสูตร และการเรียนการสอน โดยผู้เรียน บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา และผู้ใช้บัณฑิต

5.1.6 มีคณะกรรมการบริหารสาขาวิชา คณะกรรมการวิชาการคณะ สาขาวิชาการ และสภามหาวิทยาลัย ทำหน้าที่บริหารจัดการด้านวิชาการเพื่อพัฒนาคุณภาพบัณฑิต โดยให้เป็นไปข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2562

## 5.2 การเรียนการสอน

มีการประชุมเรื่องมาตรฐานการให้คะแนนเกรดให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน เช่น รายวิชาเดียวกัน ต้องให้คะแนนเกรดร่วมกัน และในรายวิชาที่จัดสอนร่วม ให้ผู้สอนพิจารณาความต่อเนื่องของเนื้อหาให้สอดคล้องกัน และประชุมให้คะแนนเกรดร่วมกัน โดยการให้คะแนนเกรดจะเป็นไปตาม ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2562

## 5.3 การประเมินผู้เรียน

วางแผนแนวทางการประเมินผู้เรียน โดยพิจารณาจากแผนที่กระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชาทั้ง 5 ด้าน ที่กำหนดไว้ใน มคอ.2 และนำมากำหนดไว้ใน มคอ. 3/ มคอ. 4 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลเพื่อให้ได้ผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยผู้สอนสามารถเลือกกลยุทธ์การสอน วิธีการประเมินผลได้ เช่น ด้านคุณธรรม จริยธรรม สอนโดยการบรรยาย และประเมินผลโดยการสังเกตการเข้าชั้นเรียน/การเข้าร่วมกิจกรรม ด้านความรู้ สอนโดยการบรรยาย/ปฏิบัติ ประเมินผลโดยการสอบและการประเมินผลงาน ด้านทักษะทางปัญญา ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ และด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ สอนโดยการศึกษาค้นคว้าโดยอิสระทั้งแบบกลุ่มและแบบเดี่ยว ประเมินผลโดยการประเมินผลงาน การนำเสนอ เป็นต้น

## 6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

### 6.1 การบริหารงบประมาณ

กำหนดโครงการ เพื่อจัดซื้อวัสดุ ครุภัณฑ์ เอกสาร ตำรา สื่อการเรียนการสอนเพื่อสนับสนุนและสร้างสภาพแวดล้อมในการเรียนการสอนให้เพียงพอและเหมาะสมแก่การเรียนรู้ โดยบริหารจากเงินรายได้และงบประมาณแผ่นดินประจำปีที่ได้รับการจัดสรรจากมหาวิทยาลัย

### 6.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มี

สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอนที่สำคัญของหลักสูตรสาขาวิชาเคมีและวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มีทรัพยากรขั้นต่ำเพื่อจัดการเรียนการสอน ดังนี้

#### 1) อาคารสถานที่เรียน

1.1) อาคารเรียนและปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

1.2) อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์

#### 2) อุปกรณ์การสอน

ลำดับที่	รายการ	จำนวนที่มีอยู่แล้ว
1	เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์	10 เครื่อง
2	เครื่องคอมพิวเตอร์ชนิดพกพา	10 เครื่อง
3	เครื่องชุดกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning Electron Microscope, SEM)	1 เครื่อง
4	เครื่องโครมาโทกราฟีเหลวความดันสูง (HPLC)	2 เครื่อง
5	เครื่องอินฟราเรดสเปกโตรสโคป (IR)	1 เครื่อง
6	เครื่องยูวีวิสิเบิลสเปกโตรสโคป (UV-VIS)	4 เครื่อง
7	เครื่องกลั่นระเหยสารแบบหมุน (Rotary Evaporator)	5 เครื่อง
8	เครื่องวัดสี	1 เครื่อง
9	เครื่องอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโตรสโคป (AAS)	3 เครื่อง
10	เครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรเมตรี	2 เครื่อง
11	ชุดเครื่องกลั่นขนาดเล็ก	6 ชุด
12	เครื่อง GPS	10 เครื่อง
13	เข็มทิศ	15 ชุด
14	pH – meter	5 ชุด
15	Conductivity meter	3 ชุด
16	เครื่องตรวจวัดอากาศ	1 ชุด
17	ตู้อบไมโครเวฟ	1 เครื่อง
18	ชุดกลั่นวิเคราะห์ไนโตรเจน	2 เครื่อง
19	ชุดสำรวจคุณลักษณะสิ่งแวดล้อมระยะไกล	1 ชุด
20	ชุดวิเคราะห์คุณภาพอากาศด้านสิ่งแวดล้อม	1 ชุด

### 3) สื่ออิเล็กทรอนิกส์

- (1) ฐานข้อมูลสำเร็จรูป (CD-ROM) จำนวน 50 รายการ
- (2) ฐานข้อมูลเต็มรูป (Full Text)
  - (2.1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์
    - Springer Link
    - Publicly accessible e-Book
    - Net Library
  - (2.2) วิทยานิพนธ์อิเล็กทรอนิกส์
    - Dissertation Full text
- (3) ฐานข้อมูลอ้างอิง (Reference Database)
  - (3.1) Pro Quest Digital Dissertations
  - (3.2) ACM Digital Dissertations
  - (3.3) Lexis.com
  - (3.4) H.W. Wilson
  - (3.5) ISI Web of Science

4) **ฐานข้อมูลของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร (KPRU Library Database)** เป็นฐานข้อมูลที่ห้องสมุดสร้างขึ้นมาเอง และสืบค้นด้วยคอมพิวเตอร์ระบบออนไลน์ เช่น

1. ฐานข้อมูลบรรณานุกรมทรัพยากรสารสนเทศ (Bibliographic Database)
2. ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

### 6.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

6.3.1 คณะและสาขาวิชา มีการจัดซื้อการสอนเพื่อใช้ประกอบการสอนของอาจารย์ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องโปรเจคเตอร์

6.3.2 มีการประสานงานกับสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อเสนอให้จัดซื้อหนังสือ ตำรา สำหรับอ่านประกอบในวิชาเรียน โดยอาจารย์ผู้สอนในแต่ละรายวิชา มีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายชื่อหนังสือเพื่อจัดซื้อเพิ่มเติม

### 6.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

ประเมินโดยสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการให้บริการทรัพยากร และสื่อต่างๆ เช่น หนังสือ ตำรา ห้องปฏิบัติการ ห้องประชุม ห้องบรรยาย

## 7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินการตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ เพื่อการประกันคุณภาพหลักสูตร ประกอบด้วย 12 ตัวบ่งชี้ แต่ละตัวบ่งชี้ มีกำหนดการดำเนินงาน ดังนี้

ตัวบ่งชี้	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
1. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	×	×	×	×	×
2. มีรายละเอียดของหลักสูตรตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ.2554 และมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม พ.ศ.2559	×	×	×	×	×
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนามตามแบบ มคอ.3 และมคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	×	×	×	×	×
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนามตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	×	×	×	×	×
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	×	×	×	×	×

ตัวบ่งชี้	ปีที่	ปีที่	ปีที่	ปีที่	ปีที่
	1	2	3	4	5
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	×	×	×	×	×
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว	-	×	×	×	×
8. อาจารย์ใหม่ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	×	×	×	×	×
9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือ วิชาชีพอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	×	×	×	×	×
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอนได้รับการพัฒนา วิชาการ และ/หรือวิชาชีพไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	×	×	×	×	×
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0	-	-	-	×	×
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0	-	-	-	-	×

## หมวดที่ 8

### การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

#### 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน กระบวนการที่ใช้ในการประเมินประสิทธิผลของการสอนและเพื่อการปรับปรุงกลยุทธ์ที่วางแผนไว้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนนั้น จะดำเนินการโดยให้นักศึกษาประเมินอาจารย์ผู้สอนในด้านเทคนิคการสอนกระบวนการในการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน กิจกรรมเสริมประสบการณ์ นอกจากนี้จากการทดสอบนักศึกษาหรือสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในการโต้ตอบหรือร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียนต่อปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ ก็สามารถนำมาประเมินประสิทธิผลการสอน และสามารถได้ข้อมูลสำหรับนำไปปรับปรุงวิธีการสอนได้

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอนให้นักศึกษาได้ประเมินผลการสอนของอาจารย์ผู้สอนในทุกด้าน ทั้งด้านทักษะการสอน กลยุทธ์การสอนและการใช้สื่อการสอนในทุกรายวิชา ตลอดจนประเมินแบบทดสอบของอาจารย์ผู้สอนด้วย

#### 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

2.1 ประเมินจากนักศึกษาและศิษย์เก่าดำเนินการประเมินจากนักศึกษา โดยการติดตามหรือนิเทศการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ซึ่งอาจารย์นิเทศจะสามารถประเมินนักศึกษาได้เป็นรายบุคคล และยังสามารถได้ข้อมูลจากสถานประกอบการอีกด้วย นอกจากนี้จะจัดให้มีการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ต่อคุณภาพของหลักสูตร สำหรับศิษย์เก่านั้นจะประเมินโดยใช้แบบสอบถามและดำเนินการตามโอกาสที่เหมาะสม

2.2 ประเมินจากนายจ้างหรือสถานประกอบการ และ/หรือผู้เกี่ยวข้องอื่น ๆ ดำเนินการโดยสัมภาษณ์จากนายจ้าง หรือส่งแบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตไปยังสถานประกอบการ

2.3 ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิหรือที่ปรึกษาดำเนินการโดยเชิญผู้ทรงคุณวุฒิมาให้ความเห็น หรือพิจารณาจากข้อมูลในรายงานผลการดำเนินงานหลักสูตร หรือจากรายงานของการประเมินผลการประกันคุณภาพภายใน

#### 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

มีการดำเนินการประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปีตามดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 ทั้งนี้ต้องมีผลการดำเนินการที่บรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้ทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ดี โดยเกณฑ์การประเมินผ่านคือ มีการดำเนินงานตามข้อ 1- 5 และอย่างน้อยร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในแต่ละปี

#### 4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุงหลักสูตร และแผนกลยุทธ์การสอน

จากการรวบรวมข้อมูลในข้อ 2 ทำให้ทราบคุณภาพในภาพรวมของหลักสูตร ซึ่งทำให้สามารถวางแผนหรือการเตรียมการสำหรับการปรับปรุงหลักสูตรในรอบต่อไป โดยมีการปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปี ทั้งนี้เพื่อให้เนื้อหา มีความทันสมัย และสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต

## ภาคผนวก



ภาคผนวก ก  
คำอธิบายรายวิชา

**คำอธิบายรายวิชา  
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป**

**1. กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร**

- |                 |   |                 |
|-----------------|---|-----------------|
| <b>รหัสวิชา</b> | <b>ชื่อวิชา</b>   | <b>น(ท-ป-อ)</b> |
| 9001101         | ภาษาอังกฤษพื้นฐาน<br>Fundamental English<br>หลักไวยากรณ์พื้นฐานภาษาอังกฤษ องค์ประกอบของคำ วลี ประโยค หลักการออกเสียง และการใช้คำศัพท์   | 3(3-0-6)        |
| 9001102         | ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร<br>English for Communication<br>ความรู้ภาษาอังกฤษด้านไวยากรณ์ ภาษาศาสตร์สังคม แบบแผนการใช้ภาษา ทักษะการฟัง การพูด การอ่าน การเขียน และการสื่อสารกับบุคคลอื่นในสถานการณ์และบริบทที่หลากหลาย  | 3(3-0-6)        |
| 9001103         | ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารทางวิชาการ<br>Thai for Academic Communication<br>แนวคิดการสื่อสารทางวิชาการ หลักการ และวิธีการใช้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารทางวิชาการ โดยเน้น การฟัง การพูด การอ่าน และการเขียนทางวิชาการ การจับประเด็นสำคัญ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การให้เหตุผล  | 3(3-0-6)        |
| 9001104         | ภาษาอังกฤษเพื่อการสอบวัดมาตรฐาน<br>English for Standardized Test<br>ศึกษารูปแบบข้อสอบมาตรฐานภาษาอังกฤษ เช่น TOEIC, TOEFL, IELTS, CU-TEP หรืออื่นๆ ทบทวนความรู้ไวยากรณ์ คำศัพท์ภาษาอังกฤษที่จำเป็นต่อการเข้าสอบมาตรฐาน ฝึกเทคนิคการทำข้อสอบในรูปแบบต่าง ๆ การจัดการเวลา สำหรับทักษะการสอบการฟัง อ่านและเขียนในสถานการณ์ที่หลากหลาย | 3(3-0-6)        |
| 9001105         | ภาษาพม่าเพื่อการสื่อสาร<br>Burmese for Communication<br>ความหมายของคำศัพท์และสำนวนภาษาพม่าในบทสนทนาเรื่องทั่วไปในชีวิตประจำวัน ฝึกทักษะด้านการฟัง การพูด การอ่านและการเขียน การเล่าเรื่องและอธิบายด้วยคำศัพท์ และสำนวนภาษาพม่าในบทสนทนาเรื่องทั่วไป การอธิบายอย่างง่ายในชีวิตประจำวัน เพื่อสามารถใช้ภาษาพม่าได้ในสถานการณ์จริง    | 3(3-0-6)        |
| 9001106         | ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร<br>Chinese for Communication<br>หลักการออกเสียง การฟัง พูด บทสนทนาทั่วไปในชีวิตประจำวันเบื้องต้น ตามหลักไวยากรณ์เพื่อให้สื่อสารได้อย่างถูกต้อง และฝึกทักษะการพูดภาษาจีนให้สอดคล้องกับสถานการณ์ต่างๆ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ตามสถานการณ์จริง  | 3(3-0-6)        |

**9001107 ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร****3(3-0-6)****Japanese for Communication**

ความหมายของคำศัพท์และสำนวนภาษาญี่ปุ่นในบทสนทนาเรื่องทั่วไปในชีวิตประจำวัน ฝึกการฟัง การเขียน การอ่าน การเล่าเรื่องและอธิบายด้วยคำศัพท์ และสำนวนภาษาญี่ปุ่นในบทสนทนาเรื่องทั่วไปในชีวิตประจำวัน การอธิบายอย่างง่ายในชีวิตประจำวัน เพื่อสามารถใช้ภาษาญี่ปุ่นได้ในสถานการณ์จริง

**9001108 ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสาร****3(3-0-6)****Korean for Communication**

ความหมายของคำศัพท์และสำนวนภาษาเกาหลีในบทสนทนาเรื่องทั่วไปในชีวิตประจำวัน ฝึกการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน การเล่าเรื่องและอธิบายด้วยคำศัพท์ และสำนวนภาษาเกาหลีในบทสนทนาเรื่องทั่วไปในชีวิตประจำวัน การอธิบายอย่างง่ายในชีวิตประจำวัน เพื่อสามารถใช้ภาษาเกาหลีได้ในสถานการณ์จริง

**2. กลุ่มวิชาความเป็นพลเมืองและพลโลก****9001201 พลเมืองไทยในสังคมพลวัต****3(3-0-6)****Thai Citizens in a Dynamic Society**

การรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลกและสังคมไทย การเรียนรู้ความเป็นพลเมืองที่มีพลังสร้างสรรค์สังคม ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงต่อชีวิตคนในเมืองและชนบท มุมมอง กรอบแนวคิดและเป้าหมายของการมีจิตสำนึกสากลและความเป็นพลเมืองโลก การถอดองค์ความรู้จากวิถีชีวิตคนชายขอบ และกำแพงเพชรในสภาวะสังคมพลวัต

**9001202 มนุษย์กับการดำเนินชีวิต****3(3-0-6)****Human and Living**

ความจริงของชีวิต การดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง การประยุกต์หลักศาสนาในการดำเนินชีวิต การอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างสันติสุข จิตอาสา การเคารพศักดิ์ศรีของตนเองและผู้อื่น สุนทรียศาสตร์กับชีวิต การยับยั้งและป้องกันการทุจริต

**9001203 ท้องถิ่นวิถีต้น****3(3-0-6)****Localization**

ความสัมพันธ์ของมนุษย์ ชุมชน และสิ่งแวดล้อม วิถีชุมชน การเปลี่ยนแปลงของชุมชนและท้องถิ่นที่เชื่อมโยงกับสากลวิถีต้น การมีส่วนร่วมในการจัดการพัฒนาชุมชนและท้องถิ่นเชิงบูรณาการ การอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างสันติ ความเป็นพลเมือง สิทธิมนุษยชน กฎหมายและการเมืองการปกครองกับการขับเคลื่อนทางสังคมของท้องถิ่นวิถีต้น

**9001204 ภูมิปัญญาและมรดกไทย****3(3-0-6)****Thai Wisdom and Heritage**

อัตลักษณ์และคุณค่าของภูมิปัญญาไทย ประวัติศาสตร์ ความเชื่อ ศาสนา ประเพณีและพิธีกรรม ภาษา และวรรณกรรม ดนตรี ศิลปะ สถาปัตยกรรม ปรากฏการณ์ชาวบ้าน การสืบสานองค์ความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น และภูมิปัญญาไทย สู่ภูมิปัญญาสากล การอนุรักษ์มรดกไทยและมรดกโลก โดยเน้นกรณีศึกษาพื้นที่ภาคเหนือและกำแพงเพชร

**9001205 วิศวกรสังคมเพื่อการพัฒนาชุมชนท้องถิ่น****3(1-4-4)****Social Engineer for the Development of Local Communities**

การศึกษาชุมชนด้วยกระบวนการวิจัย บทบาทและทักษะของวิศวกรสังคมในการพัฒนาชุมชนและท้องถิ่น การประยุกต์ใช้ศาสตร์พระราชาและภูมิปัญญาท้องถิ่น การบูรณาการองค์ความรู้ ข้อมูลและหลักฐานเชิงประจักษ์ ภาวะผู้นำและการทำงานเป็นทีม การประสานความร่วมมือของบุคคลและองค์กรในการออกแบบและสร้างนวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาและพัฒนาชุมชนท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

**9001206 การจัดการแบบบูรณาการ****3(3-0-6)****Integrated Management**

แนวคิดและหลักการจัดการแบบบูรณาการ การจัดการในยุคดิจิทัล การจัดการการเงิน การเจรจาต่อรอง การจัดการความขัดแย้ง บุคลิกภาพ ภาวะผู้นำ การทำงานเป็นทีม การเป็นผู้ประกอบการ การจัดการบนพื้นฐานความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ธรรมาภิบาล และการจัดการความเสี่ยง

**3. กลุ่มวิชาเทคโนโลยี****9001301 ความฉลาดรู้ทางดิจิทัล สารสนเทศ และสื่อ****3(2-2-5)****Digital, Information and Media Literacy**

แนวคิดเชิงบูรณาการความฉลาดรู้ทางดิจิทัล สารสนเทศ และสื่อ การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและเครื่องมือที่หลากหลายในการแสวงหา การเข้าถึง การสืบค้นและการประเมินสารสนเทศและแหล่งสารสนเทศ การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล สารสนเทศและสื่อในการเรียนรู้และการปฏิบัติงาน การเป็นพลเมืองดิจิทัล การจัดการข่าวลวง การสร้าง การสื่อสาร การนำเสนอและการแบ่งปันสารสนเทศอย่างมีจริยธรรมและถูกต้องตามกฎหมาย

**9001302 เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้****3(2-2-5)****Digital Technology for Learning**

สภาพแวดล้อมดิจิทัลและโลกเสมือน การเรียนรู้ในยุคดิจิทัล ทักษะการเรียนรู้ การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ เทคโนโลยีดิจิทัล วิทยาการข้อมูล การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและเครื่องมือที่ทันสมัยและหลากหลายเพื่อการเรียนรู้และการปฏิบัติงานในสภาพแวดล้อมออนไลน์ การออกแบบและการสร้างสรรค์ผลงาน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้

**9001303 เทคโนโลยีกับชีวิต****3(3-0-6)****Technology and Life**

เทคโนโลยีสมัยใหม่ เทคโนโลยีดิจิทัล เทคโนโลยีการสื่อสารและสารสนเทศ เทคโนโลยีโลกเสมือน นาโนเทคโนโลยี เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีจีโนม และวิทยาการที่เกี่ยวข้อง บทบาทและผลกระทบของเทคโนโลยีสมัยใหม่ต่อการดำรงชีวิต การศึกษา การสื่อสาร การแพทย์และสาธารณสุข ธุรกิจ การเกษตร สิ่งแวดล้อมและสังคม และแนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ส่งผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงต่อการจัดระเบียบสังคมและเศรษฐกิจโลก

**4. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และสุขภาพ****9001401 วิทยาศาสตร์กับชีวิต****3(3-0-6)****Science and Life**

ความหมาย ความสำคัญและขอบข่ายของวิทยาศาสตร์ การคิดแบบวิทยาศาสตร์ ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ การประยุกต์วิทยาศาสตร์ในการดำเนินชีวิต การเกษตร อาหารและสุขภาพ พลังงาน และสิ่งแวดล้อม

**9001402 การพัฒนาสุขภาพะเชิงบูรณาการ****3(2-2-5)****Wellness Integrated Development**

แนวคิดและหลักการการดูแลตนเองให้เป็นผู้มีสุขภาพะ การสร้างเสริมสุขภาพะแบบบูรณาการ การเข้าใจตนเอง การพัฒนาสุขภาพะทั้งในมิติของร่างกาย จิตใจ สังคม และปัญญา ความฉลาดทางอารมณ์ การจัดการความเครียด ความรัก เพศศึกษา กิจกรรมนันทนาการ การออกกำลังกาย โภชนาการเพื่อสุขภาพ และการใช้ชีวิตอย่างมีความสุข

**9001403 การคิดเชิงคณิตศาสตร์กับการตัดสินใจ****3(3-0-6)****Mathematical Thinking and Decision Making**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการคิดและการตัดสินใจของมนุษย์ ความสำคัญ องค์ประกอบ กระบวนการ และหลักการ และวิธีการคิดเชิงคณิตศาสตร์ การคิดเชิงคณิตศาสตร์กับการคิดเชิงสถิติ การคิดเชิงคณิตศาสตร์กับการใช้เหตุผล การพัฒนาการคิดเชิงคณิตศาสตร์ การบูรณาการและการเชื่อมโยงการคิดและการใช้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ในการตัดสินใจ

**9001404 ความยั่งยืนของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม****3(3-0-6)****Sustainability of Natural Resources and Environment**

ความหมาย ความสำคัญ และประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สถานการณ์ของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศและโลก การสร้างจิตสำนึกและการเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมและผลกระทบ การจัดการภัยพิบัติ มลภาวะ การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

**คำอธิบายรายวิชา  
หมวดวิชาเฉพาะ**

**2. หมวดวิชาเฉพาะ**

**2.1 กลุ่มวิชาแกน**

**2.1.1 วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน**

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
4002251	<p>ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ English for Sciences</p> <p>ค้นคว้าและศึกษาข้อความ บทความ รายงานการวิจัย และเอกสารทางวิทยาศาสตร์ และให้เขียนข้อความ บทความและรายงานทางวิทยาศาสตร์เป็นภาษาอังกฤษ</p>	3(3-0-6)
4002401	<p>คณิตศาสตร์สำหรับเคมี เคมีอุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม Mathematical for Chemistry, Industrial chemistry and Environmental Science</p> <p>คณิตศาสตร์สำหรับการประยุกต์ใช้ในสาขาวิชาเคมี เคมีอุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ได้แก่ หน่วย มิติ การแปลงหน่วย กราฟและตารางอนุกรมอนันต์ ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย สมการและฟังก์ชันพิเศษ การวิเคราะห์เวกเตอร์ พิกัดเชิงเส้น โค้ง มุม และตรีโกณมิติ</p>	3(3-0-6)
4011101	<p>ฟิสิกส์และปฏิบัติการ 1 Physics and Laboratory 1</p> <p>ปริมาณทางฟิสิกส์หน่วยและการวัด เวกเตอร์การเคลื่อนที่ใน 1 มิติ และ 2 มิติ แรงและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน งาน กำลังงานและโมเมนตัม การเคลื่อนที่ของระบบอนุภาค วัตถุแข็งเกร็ง การเคลื่อนที่แบบหมุน การเคลื่อนที่แบบคาบ คลื่น เสียง สมบัติเชิงกายภาพของสสาร ความร้อนและอุณหพลศาสตร์พื้นฐาน</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	4 (3-3-6)

- 4021103 เคมีทั่วไปและปฏิบัติการ 4(3-3-6)  
**General Chemistry and Laboratory**  
 ปฏิบัติการเคมีและมวลสารสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ พันธะเคมีเบื้องต้น สารละลาย คอลลอยด์ สมดุลเคมี สมดุลเชิงไอออน สารอินทรีย์ สารชีวโมเลกุล เคมีนิวเคลียร์และเคมีสภาวะแวดล้อมเบื้องต้น  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4022301 เคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ 1 4(3-3-6)  
**Organic Chemistry and Laboratory 1**  
 วิชาบังคับก่อน: 4021102 เคมีและปฏิบัติการ 2 4(3-3-7)  
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับทฤษฎีไฮบริดเซชันและพันธะเคมีในสารประกอบอินทรีย์ การจำแนกและการอ่านชื่อของสารประกอบอินทรีย์ หลักการเกิดโครงสร้างเรโซแนนซ์ ทอโทเมอริซึม ปฏิกิริยาการแทนที่ไฮโดรเจนและสเตอริโอเคมี ชนิดของปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ และสารมัธยันตร์ การแสดงกลไกของปฏิกิริยา ปฏิกิริยาการแทนที่และปฏิกิริยา การขจัดบนคาร์บอนอิ่มตัว ปฏิกิริยาการเติมบนคาร์บอนไม่อิ่มตัว ปฏิกิริยาออกซิเดชันและรีดักชัน  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4031101 ชีววิทยาและปฏิบัติการ 1 4 (3-3-6)  
**Biology and Laboratory 1**  
 กระบวนการการศึกษาทางชีววิทยา โครงสร้าง หน้าที่ของเซลล์และออร์แกเนลล์ สารเคมีของชีวิต พลังงานและเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ปฏิสัมพันธ์ของ สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4031102 ชีววิทยาและปฏิบัติการ 2 4 (3-3-6)  
**Biology and Laboratory 2**  
 โครงสร้างและหน้าที่การทำงานพื้นฐานของพืชและสัตว์กระบวนการทำงานของระบบ อวัยวะของสัตว์ เช่นการรักษาคุณภาพ ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบประสาทและฮอร์โมน ฯลฯ การสืบพันธุ์และการเจริญของพืชและสัตว์  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4091401 แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 1 3(3-0-6)  
**Calculus and Analytic Geometry 1**  
 ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต ฟังก์ชันอดิฮัย การประยุกต์อนุพันธ์ และปริพันธ์เบื้องต้น

## 2.1.2 วิชาพื้นฐานด้านเคมี เคมีอุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-อ)
4002402	สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์ Statistic for Scientist หลักสถิติที่ใช้ในงานวิชาการและงานด้านวิทยาศาสตร์ ระเบียบวิธีการทางสถิติ ข้อควรคำนึงในการใช้ สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลด้านวิทยาศาสตร์ การเลือกใช้สถิติสำหรับงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลผล การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล และการวิจัย ด้านวิทยาศาสตร์ การเขียนรายงานและการนำเสนอผลข้อมูล	3 (3-0-6)
4022501	ชีวเคมีและปฏิบัติการ 1 Biochemistry and Laboratory 1 ความสำคัญของบัฟเฟอร์ในสิ่งมีชีวิต เทคนิคการทำสารชีวโมเลกุลให้บริสุทธิ์โดยวิธีต่าง ๆ เช่น การตกตะกอน การกรอง วิธีโครมาโทกราฟี การเคลื่อนย้ายสู่ขั้วไฟฟ้า การหมუნเหวียง ศึกษาองค์ประกอบของเซลล์โครงสร้างสมบัติทางเคมี หน้าที่ทางชีวภาพของคาร์โบไฮเดรต ลิพิด โปรตีน เอนไซม์ กรดนิวคลีอิก ฮอร์โมน วิตามิน เกลือแร่ ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	4(3-3-6)
4022601	เคมีวิเคราะห์และปฏิบัติการ 1 Analytical Chemistry and Laboratory I 4022601 เคมีวิเคราะห์และปฏิบัติการ 1 4(3-3-7) Analytical Chemistry and Laboratory I หลักการเบื้องต้นในการวิเคราะห์ การวิเคราะห์ข้อมูลในเคมีวิเคราะห์ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณทางเคมีวิเคราะห์ การใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์และการสอบเทียบเครื่องมือ การวิเคราะห์และการคำนวณหาปริมาณสารเคมีในปฏิกิริยา กรด เบส ปฏิกิริยารีดอกซ์ และปฏิกิริยาการเกิดสารประกอบเชิงซ้อน ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	4(3-3-6)
4061203	เคมีสิ่งแวดล้อมและปฏิบัติการ Environmental Chemistry ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเคมีสิ่งแวดล้อม วัฏสารในสิ่งแวดล้อม มลพิษทางน้ำ ทางอากาศ และจากกลุ่มสารเคมีในอุตสาหกรรม โลหะหนักและสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม หรือการบูรณาการเกี่ยวกับเคมีสิ่งแวดล้อม ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	4(3-3-6)



- 4003901 สัมมนาเคมี เคมีอุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 1(0-2-1)  
Seminar in Chemistry, Industrial Chemistry and Environmental Science  
ศึกษางานวิจัย ความรู้ใหม่ หรือบูรณาการทางเคมี เคมีอุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จากวารสาร ตำรา และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ แล้วนำเสนอเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เพื่ออภิปรายและแลกเปลี่ยนซึ่งกันและกัน
- 4004901 โครงการวิจัยทางเคมี เคมีอุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 3(0-6-3)  
Research Project in Chemistry, Industrial Chemistry and Environmental Science  
ศึกษาค้นคว้าข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องหรือบูรณาการ ในวิชาเคมี เคมีอุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เขียนโครงร่างวิจัยทางเคมี สอนนำเสนอ โครงร่างวิจัย ทดลองรวบรวม ข้อมูล ผลการวิจัย สรุปผล เขียนรายงานวิจัย นำเสนอผลงานวิจัยและเผยแพร่ผลการวิจัยในรูปแบบโปสเตอร์ และแบบบรรยาย

## 2.2 กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน

### วิชาเอกเคมี

- 4021101 เคมีและปฏิบัติการ 1 4(3-3-6)  
Chemistry and Laboratory 1  
ปฏิบัติการเคมีและมวลสารสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ พันธะเคมีเบื้องต้น สมบัติของสารในสถานะต่าง ๆ อาทิ แก๊ส ของแข็ง ของเหลว สารละลาย คอลลอยด์ อุณหพลศาสตร์ และจลนพลศาสตร์เชิงเคมี  
ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4021102 เคมีและปฏิบัติการ 2 4(3-3-6)  
Chemistry and Laboratory 2  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4021101 เคมีและปฏิบัติการ 1  
สมดุลเคมี สมดุลเชิงไอออน เคมีไฟฟ้า สารอินทรีย์ สารพอลิเมอร์ สารประกอบโคออร์ดิเนชันเบื้องต้น เคมีนิวเคลียร์และเคมีสภาวะแวดล้อมเบื้องต้น  
ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี

- 4021111 กฎหมายและความปลอดภัยทางเคมี 2(1-3-2)  
**Law and Chemical Safety**  
 สาธิตการใช้อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการเคมี จำแนกประเภทของสารเคมี อธิบายอันตรายจากสารเคมี วิธีการใช้และเก็บรักษา การจัดการและการจัดเก็บสารเคมี การจัดการของเสียอันตรายทางเคมี วิธีป้องกันอุบัติเหตุและโรคที่เกิดจากสารเคมี การปฐมพยาบาลเบื้องต้น ระบบ ISO กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเคมี และปฏิบัติการความปลอดภัยที่เกี่ยวข้อง
- 4021121 ระเบียบวิธีคณิตศาสตร์และสถิติสำหรับนักเคมี 3(3-0-6)  
**Mathematical and Statistical Methods for Chemists**  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4091401 แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 1  
 สมการอนุพันธ์ การแปลงลาปลาซ สมการและฟังก์ชันพิเศษ การวิเคราะห์เวกเตอร์ พิกัดเชิงเส้นโค้ง ตัวแปรเชิงซ้อน การแจกแจงที่ใช้ในการศึกษาทางเคมี การควบคุมคุณภาพ การทดสอบนัยสำคัญและการวิเคราะห์การถดถอย
- 4022131 การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในทางเคมี 2(1-3-2)  
**Computer Applications in Chemistry**  
 การนำความรู้พื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ร่วมกับการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปมาใช้ศึกษาและแก้ปัญหาทางเคมี การวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นเชิงเส้นและไม่เป็นเชิงเส้น ตลอดจนเทคนิคการออปติไมซ์ข้อมูล การทดลองทางเคมีโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป  
 ปฏิบัติการ เน้นการฝึกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปตามเนื้อหาของภาคทฤษฎี
- 4022201 เคมีอนินทรีย์และปฏิบัติการ 1 4(3-3-6)  
**Inorganic Chemistry and Laboratory 1**  
 วิชาบังคับก่อน: 4021102 เคมีและปฏิบัติการ 2 4(3-3-7)  
 การเกิดและสมบัติของสารประกอบเชิงไอออน วัฏจักรบอร์น-ฮาเบอร์ พลังงานแลตทิซและผลึกของสารประกอบเชิงไอออน ทฤษฎีพันธะโคเวเลนต์ แรงแรงเคมีและผลของแรงแรงเคมี สมบัติและสารประกอบของธาตุรีเฟนเททีฟ โลหะ โลหะผสม สารกึ่งตัวนำ เคมีของสารอนินทรีย์ในตัวทำละลายที่ไม่ใช่ น้ำ  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี

- 4022304 สเปกโทรสโกปีสำหรับเคมีอินทรีย์ 2(1-3-2)  
Spectroscopy of Organic Chemistry  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4022301 เคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ 1  
หลักการและการประยุกต์สเปกโทรสโกปี เช่น อินฟราเรด อัลตราไวโอเลต/วิสิเบิล นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ และ แมสสเปกโทรสโกปี ในการหาสูตรโครงสร้างของสารอินทรีย์และการใช้ประโยชน์ เช่น ด้านการวิจัย ด้านอุตสาหกรรม  
ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4022401 เคมีเชิงฟิสิกส์และปฏิบัติการ 1 4(3-3-6)  
Physical Chemistry and Laboratory 1  
ทฤษฎีควอนตัม ทฤษฎีกลุ่ม โครงสร้างของอะตอมและโมเลกุล แก๊ส และทฤษฎีจลน์ของแก๊ส กฎของอุณหพลศาสตร์ สมดุลเคมี สมดุลเฟส กฎของเฟส สารละลาย  
ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4022602 เคมีวิเคราะห์และปฏิบัติการ 2 4(3-3-6)  
Analytical Chemistry and Laboratory 2  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4023601 เคมีวิเคราะห์และปฏิบัติการ 1  
สมดุลเคมี ทฤษฎีการแตกตัวเป็นไอออน การแยกสลายด้วยน้ำ ค่าคงตัวของผลคูณการละลาย การวิเคราะห์ปริมาณด้วยวิธีการตกตะกอน การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก การวิเคราะห์โดยใช้เคมีย่อส่วน และประยุกต์ใช้หลักการเคมีสีเขียว ในการวิเคราะห์  
ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4022611 การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ 1 2(1-3-2)  
Instrumental Methods of Chemical Analysis 1  
หลักการของการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้เครื่องมือทางสเปกโทรโฟโตเมตรี เช่น อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิลสเปกโทรโฟโตเมตรี อินฟราเรด และ อะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรโฟโตเมตรีและเครื่องมือทางโครมาโทกราฟี  
ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี

- 4023141 **ภาษาอังกฤษสำหรับนักเคมี** 3(2-2-5)  
**English for Chemists**  
 การค้นคว้า การตีความ การสรุปความ การวิเคราะห์ และการแสดงความคิดเห็น การนำเสนอผลงาน การเขียนบทความย่องานวิจัย บทความหรือรายงานวิจัยทางเคมีที่เกี่ยวข้องเป็นภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการเคมี การแปลประกาศรับสมัครงาน และการกรอกใบสมัครงานเป็นภาษาอังกฤษ การเขียนประวัติโดยย่อ และจดหมายสมัครงานเป็นภาษาอังกฤษเพื่อสมัครงานด้านเคมี
- 4023202 **เคมีอนินทรีย์และปฏิบัติการ 2** 4(3-3-6)  
**Inorganic Chemistry and Laboratory 2**  
**วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4022201 เคมีอนินทรีย์และปฏิบัติการ 1**  
 เคมีของธาตุแทรนซิชัน แลนทาไนด์และแอกติไนด์ สารเชิงซ้อนในด้านโครงสร้าง การเรียกชื่อไอโซเมอร์ การเตรียมสารประกอบเชิงซ้อน ทฤษฎีกลุ่มและสมมาตรเชิงเคลื่อนที่ พันธะในสารเชิงซ้อน ทฤษฎีพันธะเวเลนซ์ ทฤษฎีสถานะผลึก ทฤษฎีสถานะลิแกนด์ สมบัติทางกายภาพของสารประกอบเชิงซ้อนและปฏิกิริยาเคมีของสารประกอบเชิงซ้อน  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4023302 **เคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ 2** 4(3-3-6)  
**Organic Chemistry and Laboratory 2**  
**วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4022301 เคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ 1**  
 กลไกและสเตอริโอเคมีของปฏิกิริยาการแทนที่ด้วยนิวคลีโอไฟล์ และปฏิกิริยาการกำจัด ปฏิกิริยาการเติมนิวคลีโอไฟล์ ปฏิกิริยาการเติมอิเล็กโตรไฟล์ การแทนที่อิเล็กโตรไฟล์ในสารอะโรมาติก ปฏิกิริยาของอนุมูลอิสระ การเกิดการจัดเรียงใหม่ในโมเลกุล สารอินทรีย์ที่เป็นเฮเทอโรไซคลิก  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4023402 **เคมีเชิงฟิสิกส์และปฏิบัติการ 2** 4(3-3-6)  
**Physical Chemistry and Laboratory 2**  
**วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4023401 เคมีเชิงฟิสิกส์และปฏิบัติการ 1**  
 อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติ จลนพลศาสตร์เชิงเคมี ปฏิกิริยาการขนส่งผ่านเคมีไฟฟ้า โพลีเคมี เคมีพื้นผิวและการดูดซับที่ผิว เคมีคอลลอยด์และเคมีของสารแขวนลอย  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี

- 4023502 **ชีวเคมีและปฏิบัติการ 2** 4(3-3-6)  
**Biochemistry and Laboratory 2**  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4022501 ชีวเคมีและปฏิบัติการ 1  
 กระบวนการย่อย การดูดซึม เมแทบอลิซึม การควบคุมและการประสานงานร่วมกันของวิถีเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต ลิพิด โปรตีน กรดนิวคลีอิกและเกลือแร่  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4023604 **สเปกโทรสโกปีเชิงเคมี** 3(2-2-5)  
**Chemical Spectroscopy**  
 สมบัติไฟฟ้าและแม่เหล็กของสาร และทฤษฎีทางสเปกโทรสโกปีที่เกี่ยวกับการดูดกลืนแสง และการคายแสงของอะตอมและโมเลกุล เช่น สเปกตรัมของรังสีอินฟราเรด อัลตราไวโอเลต/วิสิเบิล สเปกตรัมรามาน สเปกตรัมไมโครเวฟ การวาวแสงรังสีเอกซ์ นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนสเปกโทรสโกปี การกระจายการหมุนเชิงแสง และไดโครอิซึมเชิงวงกลม แมสสเปกโทรสโกปี  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4023612 **การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ 2** 2(1-3-2)  
**Instrumental Methods of Chemical Analysis 2**  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4022611การวิเคราะห์เชิงเคมีด้วยเครื่องมือ1  
 การแยกการสกัด เทคนิคการวิเคราะห์การสอบเทียบด้วยเครื่องมือ การวิเคราะห์เชิงเคมีไฟฟ้า เทคนิคการวิเคราะห์ และการประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆ เช่น เกษตรศาสตร์ สิ่งแวดล้อม อาหาร และอุตสาหกรรม  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4023621 **การวิเคราะห์อาหาร** 3(2-2-5)  
**Food Analysis**  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4023601 เคมีวิเคราะห์และปฏิบัติการ 1  
 การวิเคราะห์สารอาหารประเภทต่างๆทั้งในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ การวิเคราะห์หาสัดส่วนขององค์ประกอบอาหารสำเร็จรูปเพื่อศึกษาสูตรอาหาร การวิเคราะห์น้ำเพื่อประโยชน์ในกระบวนการผลิต  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี

- 4023751 **เคมีสภาวะแวดล้อมและปฏิบัติการ** 4(3-3-6)  
**Environmental Chemistry and Laboratory**  
 การนำความรู้เคมีไปประยุกต์เข้ากับปัญหาทางสภาวะแวดล้อม สารพิษทางอากาศ และน้ำ กัมมันตภาพรังสี การเปลี่ยนแปลงทางสภาวะแวดล้อมอันเนื่องมาจากอุตสาหกรรม เกษตรกรรมและอื่นๆ  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4023752 **เคมีอุตสาหกรรม** 3(3-0-6)  
**Industrial Chemistry**  
 พื้นฐานเกี่ยวกับกระบวนการทางเคมีอุตสาหกรรม ขั้นตอนต่างๆของ อุตสาหกรรมเคมีสมดุลมวล การปฏิบัติการของแต่ละหน่วย การเชื่อมต่อ การปฏิบัติการของทุกหน่วย สมดุลพลังงาน กับการไหลและการถ่ายเทความร้อน อุตสาหกรรมเคมี อุตสาหกรรมกระดาษ อุตสาหกรรมน้ำมันพืช เคมีอุตสาหกรรม การเกษตร เคมีอุตสาหกรรมเกี่ยวกับสี เคมียาง
- 4023753 **เทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี** 3(3-0-6)  
**Petroleum Technology and Petrochemistry**  
 กำเนิด องค์ประกอบ และการแยกส่วนต่างๆ ของปิโตรเลียม แหล่งผลิต และอนุพันธ์ของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่สำคัญ กระบวนการผลิต และการออกแบบกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีคุณสมบัติและชนิดของตัวดูดซับ บทบาทและการเลือกใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาสำหรับกระบวนการปิโตรเคมี การวิเคราะห์ทางปิโตรเคมีด้วยเครื่องมือสมัยใหม่ แนวโน้มเทคโนโลยีทาง อุตสาหกรรมปิโตรเคมีและการนำสารปิโตรเคมีไปใช้ประโยชน์ต่างๆ
- 4023754 **เคมีอาหารและปฏิบัติการ** 4(3-3-6)  
**Food Chemistry and Laboratory**  
 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและสมบัติทางเคมีของสารอาหารใน กระบวนการ รวมทั้งสารเติมแต่งสี กลิ่น รส และสารถนอมอาหาร  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4023761 **เคมีเกี่ยวกับเครื่องสำอางและปฏิบัติการ** 4(3-3-6)  
**Chemistry of Cosmetics and Laboratory**  
 องค์ประกอบ การผลิต ประโยชน์และพิษที่เกิดจากเครื่องสำอาง การ วิเคราะห์เครื่องสำอาง เครื่องสำอางเกี่ยวกับผม เล็บ หน้า ผิว ยาระงับกลิ่นตัว สบู่ และผลิตภัณฑ์ที่น่าสนใจ  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี

- 4023791 **เคมีเภสัชและปฏิบัติการ** 4(3-3-6)  
**Pharmaceutical Chemistry and Laboratory**  
 ความว่องไวต่อปฏิกิริยาของสารอินทรีย์ สารประกอบเชิงซ้อน  
 แหล่งกำเนิดยา กระบวนการทางจลนศาสตร์ การออกฤทธิ์ของยา ชนิดต่างๆ และ  
 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ใช้ทำเป็นยา  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4023792 **เคมีสีเขียว** 3(3-0-6)  
**Green Chemistry**  
 ที่มา ความหมาย หลักการ เครื่องมือและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเคมีที่  
 เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการประเมินผลกระทบของสารเคมี ตลอดจน  
 แนวโน้มในอนาคต
- 4023801 **เคมีพอลิเมอร์และปฏิบัติการ** 4(3-3-6)  
**Chemistry of Polymers and Laboratory**  
 ลักษณะสำคัญของพอลิเมอร์สมบัติทางกายภาพ การสังเคราะห์พอลิ  
 เมอร์แบบอนุกรมอิสระ แบบไอออน แบบซีเกลอร์ - แนนตา และแบบควบแน่น  
 กลไกปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชัน แบบบล็อก แบบอิมัลชัน แบบสารละลายและแบบ  
 แชนลอย สมบัติและการทดสอบพอลิเมอร์ เคมีเกี่ยวกับพลาสติก และเคมีสิ่งทอ  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4023901 **ระเบียบวิธีวิจัยทางเคมี** 1(1-0-2)  
**Research Methodology in Chemistry**  
 ประเภทการวิจัย ขั้นตอนระเบียบการทำวิจัยทางเคมี การกำหนด  
 ปัญหาและวัตถุประสงค์ของการวิจัย ตัวแปรและการตั้งสมมติฐาน การวางแผน  
 และการออกแบบการวิจัย การวิจัยเชิงทดลอง การรวบรวมและการวิเคราะห์  
 ข้อมูล รูปแบบและการเขียนโครงร่างวิจัย รายงานการวิจัย ตัวอย่างงานวิจัยทาง  
 เคมี

- 4024203 เคมีออร์แกโนเมทัลลิก 4(3-3-6)  
**Organometallic Chemistry**  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4023202 เคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ 2  
 หลักการเบื้องต้นของการเกิดพันธะและโครงสร้างของสารประกอบเชิงซ้อนออร์แกโนแทรนซิชัน ปฏิกิริยาแทนที่ลิแกนด์ซึ่งโคออร์ดิเนตกับโลหะ การเติมแบบออกซิเดทีฟ และการกำจัดแบบรีดักทีฟ ปฏิกิริยาการสอดแทรกภายในโมเลกุล ปฏิกิริยาการแทนที่แบบนิวคลีโอฟิลิกและอิเล็กโตรฟิลิกบนลิแกนด์ ซึ่งโคออร์ดิเนตอยู่กับโลหะแทรนซิชัน การเร่งในปฏิกิริยาแบบเอกพันธ์ ในปฏิกิริยาการเติมไฮโดรเจนตัวเร่งในปฏิกิริยาโพลีเมอไรเซชันของพวกโอเลฟิน และอะเซติลีน การประยุกต์ของสารประกอบเชิงซ้อนออร์แกโนแทรนซิชันในการสังเคราะห์สารอินทรีย์
- 4024304 เคมีของสารเฮเทอโรไซคลิก 4(3-3-6)  
**Heterocyclic Chemistry**  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4023302 เคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ 2  
 การสังเคราะห์และปฏิกิริยาของสารเฮเทอโรไซคลิก ที่มีอะตอมออกซิเจน กำมะถันและไนโตรเจน การสังเคราะห์สารที่มีวงหลอม เช่น เบนโซ-พิวแรน อินโดล ควิโนลีนและไอโซควิโนลีน  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4024305 การสังเคราะห์สารอินทรีย์ 4(3-3-6)  
**Organic Synthesis**  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4022301 เคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ 1  
 หลักเกณฑ์และเทคนิคในการสังเคราะห์สารอินทรีย์ วิธีการตัดทอนโมเลกุลในการออกแบบการสังเคราะห์สารอินทรีย์ การเปลี่ยนหมู่ฟังก์ชัน การสร้างพันธะระหว่างคาร์บอน-คาร์บอน หมู่ปกป้องในเคมีอินทรีย์ สังเคราะห์ การสังเคราะห์แบบอสมมาตร การออกแบบและสังเคราะห์สารอินทรีย์อย่างง่าย  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4024306 เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและปฏิบัติการ 3(2-2-5)  
**Natural Products Chemistry and Laboratory**  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4022301 เคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ 1  
 ความหมายและการจำแนกประเภทผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ สมบัติปฏิกิริยา การสกัดแยก การวิเคราะห์และการสังเคราะห์สารอินทรีย์ที่เป็นผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ และการพัฒนาให้เกิดประโยชน์  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี



- 4024307 พฤษเคมีและปฏิบัติการ 4(3-3-6)  
 Phytochemistry and Laboratory  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4022301 เคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ 1  
 โครงสร้าง สมบัติ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ  
 ที่ได้จากพืช และการพัฒนาให้เกิดประโยชน์  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4024404 อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติ 3(3-0-6)  
 Statistical Thermodynamics  
 อองซอมเบลแบบบัญญัติ ค่าเฉลี่ยอองซอมเบลฟังก์ชันแบ่งส่วน สถิติ  
 แมกซ์เวลล์ - โบลซมันน์ สถิติเฟอร์มี - ดิแรก สถิติโบส - ไอน์สไตน์ พาราดอกซ์  
 ของกิบส์
- 4024411 เคมีของคอลลอยด์และปฏิบัติการ 4(3-3-6)  
 Colloidal Chemistry and Laboratory  
 ระบบของคอลลอยด์ สมบัติทางแสงของคอลลอยด์ จลนพลศาสตร์ของ  
 คอลลอยด์ การดูดซึม การดูดกลืน สมบัติทางไฟฟ้าของคอลลอยด์  
 การเตรียมและการทำให้คอลลอยด์บริสุทธิ์ ความอยู่ตัวและการรวมตัวของ  
 คอลลอยด์ คอลลอยด์กับสารลดความตึงผิว  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4024506 ชีวเคมีวิเคราะห์ 4(3-3-6)  
 Analytical Biochemistry  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4022501 ชีวเคมีและปฏิบัติการ 1  
 หลักการและวิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์สารชีวโมเลกุล เช่น วิธีก्रो  
 มาโทกราฟี อิเล็กโตรโพลีซิส สเปกโทรโฟโตเมตรี การแยกให้บริสุทธิ์ของเอนไซม์  
 จลนศาสตร์ของเอนไซม์ การตรวจสอบลักษณะของชีวโมเลกุล ทั้งทางด้าน  
 คุณภาพและปริมาณ การประยุกต์ใช้วิธีการเหล่านี้ ศึกษาและติดตามปฏิกิริยา  
 ทางชีวเคมีของสารเหล่านั้น  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4024612 การวิเคราะห์เชิงเคมีด้วยเครื่องมือขั้นสูง 1(0-3-0)  
 Advanced Instrumental Analytical Chemistry  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4022611 และ 4022612 การวิเคราะห์ทางเคมีด้วย  
 เครื่องมือ 1 และ 2  
 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือขั้นสูง โดยเน้นข้อดีข้อเสียของวิธีวิเคราะห์  
 แต่ละวิธี และวิธีการอปติไมซ์เพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่เที่ยงตรงและแม่นยำ  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี

- 4024729 การควบคุมการตรวจสอบและการประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์เคมี 1(0-3-0)**  
**Controlling and Auditing the Quality of Chemical Products**  
 ระบบและการรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม เช่น ISO 9002 ISO 14000 ISO/IEC 17025 ISO 18000 กระบวนการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์  
 ฝึกการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ในสถานประกอบการและหน่วยงาน  
 ระหว่างการฝึกประสบการณ์วิชาชีพภาคปฏิบัติ
- 4024901 การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพเคมี 2(180)**  
**Preparation for Professional Experience in Chemistry**  
 จัดกิจกรรมเตรียมความพร้อมของนักศึกษา ก่อนฝึกประสบการณ์วิชาชีพ  
 การพัฒนา ทักษะ เจตคติ คุณลักษณะที่เหมาะสมทางด้านบุคลิกภาพ  
 จรรยาบรรณในวิชาชีพเคมี จัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างนักศึกษา กับ  
 ตัวแทนหน่วยฝึกประสบการณ์วิชาชีพ
- 4023903 การเตรียมสหกิจเคมี 1(90)**  
**Preparation for Cooperative Education in Chemistry**  
 หลักการ กระบวนการ ระเบียบข้อบังคับ และขั้นตอนเกี่ยวกับการจัด  
 การศึกษาแบบสหกิจ ความรู้พื้นฐานทางเคมีที่จำเป็นสำหรับในการปฏิบัติงาน  
 ในสถานประกอบการ การเตรียมเอกสารสมัครงาน และเทคนิคในการสมัครงาน  
 การพัฒนาทักษะทางการสื่อสารและความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในสถานที่  
 ทำงาน จรรยาบรรณและความปลอดภัยในการทำงาน
- 4023902 การฝึกประสบการณ์วิชาชีพเคมี 5(450 )**  
**Field Experiences in Chemistry**  
 ฝึกประสบการณ์วิชาชีพตามโรงงานและแหล่งประกอบการเคมีใน  
 หน่วยงานราชการ หรือองค์กรรัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชน และให้มีการ  
 สัมมนาหลังการฝึก สรุปผลภายหลังการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ
- 4024904 สหกิจศึกษาเคมี 6(540)**  
**Cooperative Education in Chemistry**  
 การฝึกปฏิบัติงานสหกิจศึกษาภายในหน่วยงานภาครัฐหรือเอกชน  
 ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาของนักศึกษาอย่างเป็นระบบ ได้ฝึกทักษะด้านการวิจัย  
 และงานด้านอื่นๆ โดยบูรณาการความรู้ที่ได้จากการศึกษาในหลักสูตรกับการ  
 ปฏิบัติงานจริง การจัดทำโครงร่างและดำเนินงานโครงการวิจัย การรายงานผล  
 การเขียนรายงานโครงงานวิจัย การนำเสนอโครงงานวิจัยแบบปากเปล่าพร้อมทั้ง  
 จัดทำรายงานเป็นรูปเล่ม

## วิชาเอกเคมีอุตสาหกรรม

- 4021112    **มาตรฐานและความปลอดภัยในการปฏิบัติงานทางเคมีอุตสาหกรรม** 3(3-0-6)  
**Standard and Safety in Industrial Chemistry Operations**  
 อันตรายจากสารเคมีสัญลักษณ์ สารที่เป็นอันตราย สารไวไฟ สารระเบิดได้ สารกัมมันตรังสี และสารกัดกร่อน การจัดการสารเคมี อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล การจัดเก็บสารเคมีอันตราย การจัดการของเสียอันตราย ความปลอดภัยสำหรับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ ความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุ การควบคุมและป้องกันอัคคีภัย กฎหมายที่เกี่ยวข้อง กับความปลอดภัย และศึกษารณีต่างๆหลักการเบื้องต้นของมาตรฐาน ISO หลักเกณฑ์ ข้อกำหนดทางด้านการจัดการทำเอกสาร ขอบเขต การตรวจสอบ การวิเคราะห์ตามมาตรฐาน ISO ปฏิบัติการ การแก้ไข และการตรวจติดตามซ้ำ เช่น มาตรฐาน ISO 9000 มาตรฐาน ISO 14000 มาตรฐาน ISO 18001 มาตรฐาน ISO 17025 และมาตรฐานอื่นๆ
- 4022202    **เคมีอนินทรีย์ทางเคมีอุตสาหกรรมและปฏิบัติการ** 4(3-3-6)  
**Inorganic Chemistry for Industrial Chemistry and Laboratory**  
 สารประกอบโคออร์ดิเนชัน การเกิดและสมบัติของสารประกอบเชิงไอออน และสมบัติทางเคมีรวมถึงกลไกปฏิกิริยาและสมบัติตัวเร่ง ปฏิกิริยาทฤษฎีสถานะสมมติและสารประกอบของธาตุรีเฟรนเซียม โลหะ โลหะผสม สารกึ่งตัวนำ เคมีอนินทรีย์ทางอุตสาหกรรม  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4022403    **เคมีเชิงฟิสิกส์ทางเคมีอุตสาหกรรมและปฏิบัติการ** 4(3-3-6)  
**Physical Chemistry for Industrial Chemistry and Laboratory**  
 โครงสร้างของอะตอมและโมเลกุล สเปกโทรสโกปี เคมีพื้นผิว เคมีคอลลอยด์ การดูดซับ อุณหพลศาสตร์ และการประยุกต์ ในอุตสาหกรรม  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4023142    **ภาษาอังกฤษสำหรับเคมีอุตสาหกรรม** 3(2-2-5)  
**English for Industrial Chemistry and Laboratory**  
 การบูรณาการทักษะการฟัง พูด อ่าน เขียน สำหรับเคมีอุตสาหกรรม  
 การเขียนรายงาน การทดลองโดยใช้เอกสารอ้างอิง การนำเสนอผลงาน

- 4023701 **เครื่องมือและการวัดทางอุตสาหกรรม** 3(2-2-5)  
**Industrial Instrument and Measurement**  
 อุปกรณ์สำหรับการวัดมิติและเลขน้อยสำคัญ หลักการและปฏิบัติการ  
 เกี่ยวกับส่วนประกอบของเครื่องมือทางอุตสาหกรรม การสอบเทียบและการทวน  
 สอบ การทำงานของหม้อไอน้ำ คอมเพรสเซอร์เครื่องสูบลว ลว อุปกรณ์วัดความ  
 ตัน อุณหภูมิระดับ และอัตรา การไหล
- 4023702 **อุตสาหกรรมการผลิตและปฏิบัติการ** 4(3-3-6)  
**Processing Industry and Laboratory**  
 ปัจจัยการผลิต ความหมายและปัจจัยการผลิตสินค้า กระบวนการ  
 ในอุตสาหกรรมเคมีต่างๆ  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4023703 **การจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงงานอุตสาหกรรม** 2(2-0-4)  
**Environment Management in Industrial Plant**  
 หลักการและวิธีการจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงงานอุตสาหกรรม  
 โดยใช้เทคโนโลยีทางเคมี องค์ประกอบของการจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงงานอุตสาหกรรม
- 4023704 **หน่วยปฏิบัติการเฉพาะหน่วยสำหรับเคมีอุตสาหกรรมและปฏิบัติการ** 4(3-3-6)  
**Unit Operation for Industrial Chemistry and Laboratory**  
 หลักการและกระบวนการสำหรับกลศาสตร์ของไหล การลดขนาด  
 อนุภาค การตกตะกอน การหมุนเหวี่ยง การตกผลึก การดูดซึม การดูดซับ และ  
 การกรอง การสกัด การกลั่น การระเหย การทำแห้ง การเกิดปฏิกิริยาเคมีใน  
 ปฏิกรณ์แบบกะแบบกึ่งกะ และแบบต่อเนื่อง  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4023727 **การเขียนแบบวิศวกรรม** 3(2-2-5)  
**Engineering Drawing**  
 มาตรฐานงานเขียนแบบ การเขียนภาพสามมิติ การเขียนภาพฉาย  
 การเขียนภาพตัด และการกำหนดขนาด การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วย  
 ในการเขียนแบบ
- 4024922 **ความเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมีอุตสาหกรรม** 3(3-0-6)  
**Entrepreneurship for Industrial Chemists**  
 ศึกษาเกี่ยวกับหลักการวางแผนเป้าหมายชีวิตด้วยวงจรควบคุม  
 คุณภาพการออมและการลงทุน การเป็นผู้ประกอบการ การจัดหาและ  
 การวางแผนทางการเงิน กฎหมายเกี่ยวกับการเป็นผู้ประกอบการ รูปแบบ  
 แผนธุรกิจ หลักเบื้องต้นในการบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิตในองค์กร

และการประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในการเป็นผู้ประกอบการ  
สำหรับนักเคมีอุตสาหกรรม

- 4023705 **เรื่องคัดเฉพาะทางอุตสาหกรรมเคมี** 3(3-0-6)  
Selected Topics in Industrial Chemistry  
เรื่องคัดเฉพาะทางเคมีอุตสาหกรรมที่กำลังเป็นที่สนใจในปัจจุบัน
- 4023706 **เทคโนโลยีการเคลือบพื้นผิวและการวิเคราะห์คุณลักษณะ** 3(3-0-6)  
Surface Coating Technology and Characterization  
สมบัติทางกายภาพ และทางเคมีของสารเคลือบ สารยึด ตัวทำละลาย และสารเติมแต่งที่ใช้ในการเคลือบ การปรับแต่งพื้นผิว และเทคโนโลยีการเคลือบผิว แบบต่างๆ การเคลือบด้วยไอทางกายภาพ การเคลือบด้วยไอทางเคมี การเคลือบ โดยใช้ ไฟฟ้าและไม่ใช้ไฟฟ้า เทคนิคการพ่นเคลือบด้วยความร้อน หลักการเคลือบผิว แบบต่างๆ การเลือกเทคนิคที่จะใช้ในการเคลือบ การทำความสะอาดและเตรียมพื้นผิว ระบบการเคลือบและหน้าที่ของตัวแปรต่างๆในการเคลือบ การทดสอบประสิทธิภาพ ของ ผิวเคลือบ การวิเคราะห์พื้นผิวด้วยเทคนิคต่างๆ
- 4023707 **การประยุกต์สารอินทรีย์เชิงอุตสาหกรรม** 3(3-0-6)  
Industrial Organic Application  
เทคนิคการสังเคราะห์สารอินทรีย์ การออกแบบการสังเคราะห์ ความว่องไวของ สารอินทรีย์ที่ใช้ในอุตสาหกรรม สารกำจัดศัตรูพืช สีย้อม ยารักษาโรค น้ำมันหอมระเหย และสารลดแรงตึงผิว เพื่อประยุกต์ใช้ใน อุตสาหกรรมต่างๆ
- 4023708 **สเปกโทรสโกปีและการพิสูจน์เอกลักษณ์** 3(3-0-6)  
Spectroscopy and Identification  
การวิเคราะห์และการแปลผลข้อมูลเพื่อหาสูตรโครงสร้างของ สารอินทรีย์ด้วย เทคนิคอัลตราไวโอเลตสเปกโทรสโกปี อินฟราเรดสเปกโทร สโกปีนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี และแมสสเปกโทรสโกปี สำหรับการวิจัยและพัฒนาในอุตสาหกรรมเคมี
- 4023709 **อุตสาหกรรมสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ** 3(3-0-6)  
Natural Product Industry  
การแบ่งชนิด เทคนิคการแยก การวิเคราะห์เอกลักษณ์ สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ และการเปลี่ยนแปลงสารด้วยกระบวนการทางชีวภาพ เพื่อประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม ต่างๆ เช่น อาหารเสริม สารเติมแต่งอาหาร ยาแผนโบราณ สมุนไพร และ เครื่องสำอาง

- 4023710 **เคมีและอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง** 3(3-0-6)  
**Chemistry and Cosmetic Industry**  
 องค์ประกอบ การผลิต ประโยชน์และพิษที่เกิดจาก  
 เครื่องสำอาง การวิเคราะห์เครื่องสำอาง เครื่องสำอางเกี่ยวกับผม เล็บ  
 หน้า ผิว ยาระงับกลิ่นตัว สบู่ และผลิตภัณฑ์ที่น่าสนใจ
- 4023711 **การควบคุมคุณภาพและการประกันคุณภาพในอุตสาหกรรม** 3(3-0-6)  
**Quality Control and Quality Assurance in Industry**  
 พื้นฐานการควบคุมคุณภาพ การบริหารคุณภาพ เครื่องมือ  
 ในการควบคุมคุณภาพ การควบคุมคุณภาพทางสถิติ แผนภูมิควบคุมคุณภาพ  
 การปรับปรุงคุณภาพด้วยแผนภูมิ คุณภาพ การชักตัวอย่าง หลักของการประกัน  
 คุณภาพ ส่วนประกอบที่สำคัญในการ ประกันคุณภาพ วิธีในการประกันคุณภาพ  
 ในอุตสาหกรรม
- 4023712 **การพิสูจน์เอกลักษณ์คุณภาพผลิตภัณฑ์** 3(3-0-6)  
**Characterization of product quality**  
 หลักการทำงานและการพิสูจน์เอกลักษณ์คุณภาพผลิตภัณฑ์  
 สำหรับอุตสาหกรรมเคมี สารซักล้าง สีและสารเคลือบ เยื่อและกระดาษ สิ่งทอ  
 อาหาร เวชภัณฑ์เครื่องสำอาง การเกษตรเพื่อ ชุมชน
- 4023713 **การบำบัดของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม** 3(3-0-6)  
**Industrial Waste Treatment**  
 ศึกษาเกี่ยวกับ ปัญหาและแหล่งที่มาของของเสียและมลพิษ  
 ชลศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับ น้ำเสีย วิธีบำบัดของเสีย การขนถ่ายและจัดเก็บของ  
 เสีย ก๊าซชีวภาพจากของเสีย ขยะมูลฝอย วิธีการกำจัด กฎหมายที่เกี่ยวข้องด้าน  
 การกำจัด การจัดการของเสีย การสร้างจิตสำนึกที่ดี และการควบคุมปริมาณ  
 ของเสีย
- 4023714 **การจัดการสิ่งแวดล้อม** 3(3-0-6)  
**Environmental Management**  
 การจัดการสิ่งแวดล้อมในระดับชุมชนและภาคอุตสาหกรรม  
 การจัดการ สิ่งแวดล้อมในประเทศและต่างประเทศ การจัดการการขนส่ง  
 พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสิ่งแวดล้อม  
 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม กฎหมายสิ่งแวดล้อม การประเมินวัฏจักรชีวิต

- 4023715 เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง 3(3-0-6)  
**Fuel Cell Technology**  
 อุณหพลศาสตร์ของเซลล์เชื้อเพลิง จลนศาสตร์ของเคมีไฟฟ้า สำหรับปฏิกิริยาใน เซลล์เชื้อเพลิง การขนส่งประจุและมวลของเซลล์เชื้อเพลิง การเร่งปฏิกิริยาทางไฟฟ้า การศึกษาหาอัตลักษณ์ของเซลล์เชื้อเพลิง ชนิดของเซลล์เชื้อเพลิง องค์ประกอบของ เซลล์เชื้อเพลิงและผลกระทบ ขององค์ประกอบที่มีต่อประสิทธิภาพของเซลล์เชื้อเพลิง การผลิตเชื้อเพลิง และการกักเก็บ การนำเซลล์เชื้อเพลิงไปใช้ประโยชน์
- 4023716 ระบบท่อและการออกแบบในระบบบำบัดน้ำเสีย 3(3-0-6)  
**Piping System and Design in Wastewater Treatment System**  
 ชนิดมาตรฐาน รหัสและข้อกำหนดของท่อ ข้อต่อและวาล์ว ชนิดของเครื่องสูบ ท่อในระบบบำบัดน้ำเสีย แผนผังกระบวนการบำบัดน้ำเสีย สมบัติของของไหลและ สมการพื้นฐาน กลศาสตร์ของไหล การไหลของน้ำเสีย ในท่อ การวัดของไหลในท่อ การออกแบบระบบท่อและเครื่องสูบน้ำใน การบำบัดน้ำเสีย
- 4023717 การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนทางพลังงานของกระบวนการ 2(2-0-4)  
**Exegetic Analysis of Processes**  
 การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนทางพลังงานของส่วนประกอบสำหรับ ระบบเดี่ยว ปฏิกรณ์เคมี ห้องเผาไหม้เครื่องมือแลกเปลี่ยนความร้อน และกระบวนการอย่างง่ายสำหรับกระบวนการเผาไหม้ แก๊สซิฟิเคชัน
- 4023718 กระบวนการผลิตก๊าซธรรมชาติ 3(3-0-6)  
**Natural Gas Processing**  
 ศึกษา วิเคราะห์ ทดลอง องค์ประกอบและประเภท ของปิโตรเลียม หินต้นกำเนิดและแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม การสำรวจ และแหล่งปิโตรเลียม ผลกระทบและแนวทางแก้ไขที่เกิดจากการสำรวจ และการผลิตปิโตรเลียม การแยกก๊าซธรรมชาติ การกลั่นน้ำมันดิบ ผลิตภัณฑ์ จากก๊าซธรรมชาติและจากการกลั่นน้ำมันดิบ และการใช้ประโยชน์ ผลกระทบ จากกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียมและแนวทางแก้ไข สถานการณ์ พลังงานของโลกและของประเทศไทย การใช้พลังงานด้านการคมนาคมของ ประเทศไทย การกำหนดราคาน้ำมันเชื้อเพลิง ผลกระทบและแนวทางการ แก้ไข ผลจากการใช้เชื้อเพลิงเพื่อการคมนาคม เชื้อเพลิงที่เป็นพลังงานทดแทน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่รู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม และค่านิยม ที่เหมาะสม

- 4023719 กระบวนการวิศวกรรมปิโตรเคมี 3(3-0-6)  
**Petrochemical Engineering Process**  
 กระบวนการแยกปิโตรเลียมและการทำให้บริสุทธิ์ กระบวนการ  
 แปรรูปและกระบวนการขั้นต่อเนืองของปิโตรเลียม กระบวนการแครกกิง กระบวนการ  
 การรีฟอร์มมิง กระบวนการโค้กกิง กระบวนการแอลคิลเลชัน กระบวนการไอโซเมอ  
 ไรเซชัน กระบวนการปรับปรุงคุณภาพ
- 4023720 ตัวเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรม 3(3-0-6)  
**Industrial Catalysts**  
 ชนิด โครงสร้าง สมบัติเฉพาะ และเทคโนโลยีการสังเคราะห์ตัวเร่งปฏิกิริยา  
 เอกพันธ์ และวิวิธพันธ์ประสิทธิภาพและการใช้ประโยชน์ของตัวเร่งปฏิกิริยาสำหรับ  
 อุตสาหกรรม
- 4023721 การกลั่นปิโตรเลียม 3(3-0-6)  
**Petroleum Distillation**  
 ความรู้เกี่ยวกับปิโตรเลียม การสำรวจ การขุดเจาะ การขนส่ง  
 การกลั่นปิโตรเลียม ผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม กระบวนการปรับปรุงและ  
 ทดสอบคุณภาพปิโตรเลียม
- 4023722 อุตสาหกรรมน้ำตาล 3(2-2-5)  
**Sugar industry**  
 ความสำคัญของอุตสาหกรรมน้ำตาล พืชที่ให้น้ำตาล  
 บทบาทของน้ำตาลที่มีต่ออุตสาหกรรมอาหารชนิดอื่นๆ เทคนิคและกรรมวิธี  
 ในการผลิตน้ำตาลในแบบอุตสาหกรรม สารเคมีและการฟอกสี การวัดคุณภาพ  
 ของน้ำตาล การควบคุมคุณภาพ การเก็บรักษา และผลพลอยได้จาก  
 อุตสาหกรรมน้ำตาล โดยปฏิบัติการตามทฤษฎี
- 4023723 อุตสาหกรรมเครื่องดื่ม 3(2-2-5)  
**Beverage industry**  
 ความสำคัญของอุตสาหกรรมเครื่องดื่ม กระบวนการผลิต  
 เครื่องดื่มต่างๆ ทั้งประเภทอัดลมและไม่อัดลม เครื่องดื่มประเภทที่มีและไม่มี  
 แอลกอฮอล์เป็นส่วนผสม อาหารเหลวอื่นๆ การควบคุมคุณภาพ มาตรฐาน  
 ของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม โดยปฏิบัติการตามทฤษฎี



- 4023724 **อุตสาหกรรมการหมัก** 3(2-2-5)  
**Fermentation industry**  
 ความสำคัญของอุตสาหกรรมการหมัก ประเภทของการหมัก ปัจจัยที่ควบคุมการหมัก จุลินทรีย์ที่ใช้ในกระบวนการหมัก บทบาทของ จุลินทรีย์ในกระบวนการหมัก การคัดเลือกจุลินทรีย์ในการหมัก ระบบ การหมักและอุปกรณ์ การหมักอาหารประเภทต่างๆ การขยายขนาดสำหรับการหมัก การแยกและการทำให้อาหารหมักบริสุทธิ์ ความปลอดภัยของอาหารหมัก โดยปฏิบัติการตามทฤษฎี
- 4023725 **อุตสาหกรรมแป้ง** 3(2-2-5)  
**Starch industry**  
 ความสำคัญของอุตสาหกรรมแป้ง โครงสร้างองค์ประกอบ ทางกายภาพและเคมีของแป้ง การผลิตแป้งจากวัตถุดิบต่างๆ เทคนิค การวิเคราะห์คุณสมบัติและคุณภาพของแป้ง การผลิตแป้งตัดแปร และการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารต่างๆ การใช้ประโยชน์จาก ผลพลอยได้ในกระบวนการผลิตแป้ง โดยปฏิบัติการตามทฤษฎี
- 4023726 **การออกแบบและการจัดการโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร** 3(2-2-5)  
**Food Industry Plant and Design**  
 การออกแบบโรงงาน การเลือกที่ตั้ง การประมาณกำลัง การผลิตและความต้องการวัตถุดิบ การเลือกอุปกรณ์การผลิต การวางผังกระบวนการผลิตและโรงงานตามหลักสุขาภิบาล การจัดการการผลิต การจัดการเครื่องจักรและอัตรากำลัง การคำนวณ ต้นทุน และจุดคุ้มทุน การจัดการโรงงานอาหาร ข้อบังคับเกี่ยวกับ สุขอนามัย แรงงาน การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความรับผิดชอบต่อสังคม
- 4023802 **เทคโนโลยียาง** 3(2-2-5)  
**Latex Technology**  
 ชนิด โครงสร้าง สมบัติทางเคมี และกายภาพของ ยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ ความเสถียรของน้ำยางและอิมัลชัน สารเคมีสำหรับน้ำยาง การออกสูตรและการผสม การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ จากยางแห้งและน้ำยาง ศึกษาวิธีการกรีดยาง และการดูแลรักษาสวนยาง และการฝึกปฏิบัติ

- 4023803 เคมีพอลิเมอร์และวัสดุเชิงประกอบ 3(2-2-5)  
**Polymer Chemistry and Composite Materials**  
 ประเภทและการเรียกชื่อของพอลิเมอร์การสังเคราะห์  
 พอลิเมอร์พันธะและสเตอริโอ ของพอลิเมอร์ความเป็นผลึก มวลโมเลกุล  
 ของพอลิเมอร์การละลายของพอลิเมอร์และสมบัติด้าน ความร้อนของพอลิเมอร์  
 พอลิเมอร์เชิงประกอบเบื้องต้นและสมบัติต่างๆ และการฝึกปฏิบัติ
- 4024908 การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพเคมีอุตสาหกรรม 2(180)  
**Preparation of Field Experiences in Industrial Chemistry**  
 จัดกิจกรรมเตรียมความพร้อมของนักศึกษา ก่อนฝึก  
 ประสบการณ์วิชาชีพ การพัฒนาทักษะ เจตคติ คุณลักษณะที่เหมาะสม  
 ทางด้านบุคลิกภาพ จรรยาบรรณในวิชาชีพเคมี
- 4023905 การเตรียมสหกิจศึกษาเคมีอุตสาหกรรม 1(90)  
**Preparation of Field Experiences in Industrial Chemistry**  
 หลักการ กระบวนการ ระเบียบข้อบังคับ และขั้นตอน  
 เกี่ยวกับการจัดการศึกษาแบบสหกิจ ความรู้พื้นฐานทางเคมีอุตสาหกรรม  
 ที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ การเตรียมเอกสาร  
 สมัครงานและเทคนิคในการสมัครงาน การพัฒนาทักษะทางการสื่อสาร  
 และความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในสถานที่ทำงาน จรรยาบรรณและ  
 ความปลอดภัยในการทำงาน
- 4024909 การฝึกประสบการณ์วิชาชีพเคมีอุตสาหกรรม 5(450)  
**Field Experiences in Industrial Chemistry**  
 การปฐมนิเทศการฝึกงาน ปฏิบัติงานในสถานที่  
 ที่เกี่ยวข้องกับเคมีอุตสาหกรรม การนำเสนอและการประเมินผล  
 การปฏิบัติงาน
- 4024910 สหกิจศึกษาเคมีอุตสาหกรรม 6(540)  
**Cooperative Education in Industrial Chemistry**  
 การทำโครงการวิจัยในโรงงานอุตสาหกรรม  
 เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ ภายใต้การกำกับและดูแล  
 โดยผู้ชำนาญการประจำสถานประกอบการและ อาจารย์ที่ปรึกษา  
 โครงการ การเขียนรายงานความก้าวหน้าและนำเสนอต่อภาควิชา  
 การจัดทำโครงร่างและดำเนินงานโครงการวิจัย การรายงาน  
 ผลการเขียนรายงานโครงการวิจัย การนำเสนอโครงการวิจัย  
 แบบปากเปล่าพร้อมทั้งจัดทำรายงานเป็นรูปเล่ม

## วิชาเอกวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

4061101 **พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม** 3(2-2-5)

**Environmental Science Foundation**

ขอบเขตของสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบและบทบาทของสิ่งแวดล้อม ระบบนิเวศและความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ สมดุลในธรรมชาติ ระบบสิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สถานการณ์ด้านสิ่งแวดล้อม โลกภูมิภาคและท้องถิ่น ปัญหามลพิษทางสิ่งแวดล้อมที่กำลังประสบอยู่ในสภาวะปัจจุบันกับการแก้ไขปัญหาและป้องกัน ผลงานทางเลือกและความยั่งยืน  
ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี

4061103 **นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม** 3(2-2-5)

**Environmental Ecology**

ความรู้พื้นฐานทางนิเวศวิทยา ดิน น้ำ จุลินทรีย์ ป่าไม้ โครงสร้างและหน้าที่ของระบบนิเวศแต่ละระบบ บทบาทความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ระหว่างระบบนิเวศแต่ละระบบกับสิ่งแวดล้อม ผลงาน ปัจจัยจำกัด วัฏจักรของสาร ประชากร ชุมชน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ การกระจายมลพิษ การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ผลการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม การใช้ความรู้ทางนิเวศวิทยาในป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม  
ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี

4062202 **การสำรวจสิ่งแวดล้อมและการวิเคราะห์คุณภาพ** 3(2-2-5)

**Environmental Survey and Quality Analysis**

การใช้แผนที่ การใช้เครื่องมือการสำรวจ การวางแผนการสำรวจด้านสิ่งแวดล้อม การเก็บตัวอย่างและรักษาตัวอย่าง หลักการวิเคราะห์และการใช้เครื่องมือวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม  
ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี

4062203 **มลพิษทางน้ำ** 3(2-2-5)

**Water Pollution**

วัฏจักรของน้ำ สมบัติของน้ำ แหล่งน้ำในโลก สารพิษในน้ำ ผลกระทบที่เกิดจากสารมลพิษ หลักการจัดการมลพิษทางน้ำ การวิเคราะห์ระบบมลพิษทางน้ำ การบำรุงรักษาแหล่งน้ำ ดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำ การคาดประมาณปริมาณมลพิษจากแหล่งกำเนิด การประเมินผลกระทบจากมลพิษทางน้ำต่อสิ่งแวดล้อม วิธีการและมาตรการการควบคุมมลพิษทางน้ำ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพในแหล่งน้ำและการใช้น้ำในสถานประกอบการ  
ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี

- 4062204 มลพิษทางอากาศและเสียง 3(2-2-5)  
**Air and Noise Pollution**  
 แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศและมลพิษทางเสียง ติดตามตรวจสอบคุณภาพอากาศ สารมลพิษที่เป็นแก๊สและอนุภาค การวัดและการเก็บตัวอย่างสารมลพิษในอากาศ การสำรวจแหล่งมลภาวะ วิธีควบคุมมลพิษทางอากาศและมลพิษทางเสียง มาตรฐานคุณภาพอากาศ กฎหมายการควบคุมคุณภาพอากาศ เทคโนโลยีการควบคุมสารมลพิษทางอากาศจากโรงงานอุตสาหกรรม  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4062303 กฎหมายและมาตรฐานสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)  
**Environmental Management System**  
 ศึกษาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎหมายและมาตรฐานสิ่งแวดล้อม ข้อกำหนดมาตรฐานและการตั้งกฎเกณฑ์ ตัวบ่งชี้และตัวดัชนีวัดระบบข้อมูล องค์กร ข้อบังคับและประเด็นทางเศรษฐศาสตร์ของการควบคุมทางสิ่งแวดล้อม EMS และ ISO การติดตามผล การป้องกันมลพิษ การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม และกรณีศึกษา
- 4063201 การจัดการขยะมูลฝอยและกากของเสียอันตราย 3(2-2-5)  
**Solids and Hazardous Waste Management**  
 กระบวนการการเกิดขยะ ปริมาณและองค์ประกอบขยะมูลฝอย ผลกระทบขยะมูลฝอยต่อสิ่งแวดล้อม กฎหมายในการควบคุมปริมาณและการกำจัด ระบบการขนถ่าย วิวัฒนาการการกำจัด การรวบรวมและกระบวนการเก็บ การสำรวจและวิเคราะห์ วิธีการกำจัดขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลการกำจัดขยะของประเทศไทย เทคโนโลยีการออกแบบที่ฝังกลบขยะอย่างง่าย การนำขยะมูลฝอยไปใช้ประโยชน์  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4063202 ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ด้านสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)  
**5)Environmental Geographic Information System**  
 ความรู้เกี่ยวกับภูมิศาสตร์ ระบบสารสนเทศเบื้องต้น ความรู้เกี่ยวกับระบบคอมพิวเตอร์ คุณลักษณะและโครงสร้าง ข้อมูล ระบบการนำเข้าข้อมูล การฝึกปฏิบัติจัดเก็บข้อมูลและประมวลผลข้อมูลสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล การแสดงผล หลักการจัดการระบบฐานข้อมูลด้านกายภาพ การกำหนดและระบุตำแหน่งบนพื้นโลก ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์กับงานด้านสิ่งแวดล้อม

- 4063204 **เทคโนโลยีการจัดการน้ำเสีย** 3(2-2-5)  
**Wastewater Treatment Technology**  
 แหล่งและสมบัติของน้ำเสีย นิเวศวิทยาน้ำเสีย มลภาวะทางน้ำ และมาตรฐานน้ำทิ้ง หลักการและกระบวนการบำบัดน้ำเสีย การบำบัดน้ำเสียทางกายภาพ เคมี ชีววิทยา ระบบบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพแบบใช้ออกซิเจนและแบบไม่ใช้ออกซิเจน การบำบัดและกำจัดตะกอน ปัญหาของระบบบำบัดน้ำเสีย ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4063207 **ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม** 3(2-2-5)  
**English For Environmental Sciences**  
 การอ่านบทความ รายงานการวิจัยและเอกสารทางวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม และฝึกให้เขียนข้อความ บทความและรายงานทางวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อมเป็นภาษาอังกฤษ
- 4063306 **การอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ** 3(2-2-5)  
**Biodiversity Conservation**  
 ความหมาย ความสำคัญในการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ ชนิดของความหลากหลายทางชีวภาพ ประโยชน์ของความหลากหลายทางชีวภาพ การทำลายถิ่นที่อยู่ ปัญหาการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ เทคนิคการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ต่างๆ การประเมินคุณค่า การใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และความหลากหลายทางชีวภาพ กฎหมาย และอนุสัญญาที่เกี่ยวข้อง ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4062307 **การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศและการจัดการภัยพิบัติ** 3(2-2-5)  
**Climate Change and Disaster management**  
 การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศและความเสี่ยงภัยพิบัติจากสภาพภูมิอากาศ การบ่งชี้และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติ ได้แก่ ระดับความอันตราย ความอ่อนไหวต่อพื้นที่และสังคม และความสามารถในการรับมือกับภัยพิบัติ การลดความเสี่ยงภัย เครื่องมือสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการลดความเสี่ยงภัยพิบัติจากภูมิอากาศ การวางแผนเพื่อเตรียมพร้อมรับมือภัยพิบัติ หลักการและแนวคิดการจัดการเหตุการณ์ฉุกเฉิน การฟื้นฟูและเยียวยาหลังเกิดภัยพิบัติ แนวคิดและทางเลือกในการบริหารความเสี่ยงความเสี่ยงทางการคลังจากภัยพิบัติ ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี

- 4063319 เทคโนโลยีการฟื้นฟูมลพิษสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)  
**Environmental pollution remediation technology**  
 ความหมายและหลักการของเทคโนโลยีฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม ประเภท ลักษณะ ปรัชญาการเคลื่อนที่ การเปลี่ยนรูปของสารที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการปนเปื้อนของสารชนิดต่างๆ ในสิ่งแวดล้อม ผลกระทบที่เกิดขึ้นทางตรงและทางอ้อมต่อสิ่งแวดล้อม ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีฟื้นฟูและเทคโนโลยีในการบำบัดมลพิษในสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีวภาพ ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของเทคโนโลยีการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม การเลือกใช้เทคโนโลยีฟื้นฟูที่เหมาะสมกับมลพิษที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4064201 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น 3(2-2-5)  
**Basic Environmental Impact Assessment**  
 สิ่งแวดล้อมและการเปลี่ยนแปลง ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการและลักษณะโครงการ นโยบายและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง หลักการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ การมีส่วนร่วมของภาคประชาชน แนวทางการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม การกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไข กรณีศึกษาด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในท้องถิ่นหรือตัวอย่างโครงการพัฒนาที่มีปัญหาระดับชาติ  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4061301 โลกศาสตร์สภาวะแวดล้อม 3(2-2-5)  
**Environmental Earth Science**  
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเกิดโลก การวิวัฒนาการของโลก โครงสร้างของโลก คุณสมบัติทางกายภาพของหิน หลักการและเทคนิคในการสำรวจโครงสร้างภายในของโลกและส่วนประกอบของโลก ธรณีวิทยากายภาพ หินและแร่ ภูมิศาสตร์ และขบวนการพุพังหลาย ประวัติความเป็นมาของชีวิต รวมถึงองค์ประกอบอุตุนิยมวิทยาทางกายภาพ ความสัมพันธ์ระหว่างบรรยากาศกับพื้นโลก มหาสมุทรและสิ่งมีชีวิต การใช้แผนที่พยากรณ์อากาศ ปรัชญาการค้นคว้าในธรรมชาติ ภัยพิบัติทางธรรมชาติ  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี

- 4061302 จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)  
**Environmental Microbiology**  
 ศึกษาพื้นฐานและเทคนิคด้านจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม จุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม บทบาทและความสำคัญของจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม จุลินทรีย์กับสภาวะแวดล้อมต่างๆ ประโยชน์และโทษของจุลินทรีย์ จุลินทรีย์กับการจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อม การแก้ไขและการควบคุมจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดปัญหามลพิษ บทบาทของจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับการย่อยสลายสารปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4062301 พลังงานกับสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)  
**Energy and Environment**  
 พลังงาน ต้นกำเนิด แหล่งพลังงาน การถ่ายเทพลังงาน ในระบบนิเวศความสำคัญของพลังงานต่อระบบสิ่งแวดล้อม พลังงานกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม สถานการณ์และวิกฤตการณ์ พลังงานของโลกและประเทศไทย ผลกระทบของการใช้พลังงานต่อสิ่งแวดล้อม การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและการอนุรักษ์พลังงาน นโยบายพลังงานและพลังงานทดแทนของประเทศไทย  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4062302 นิเวศวิทยาเขตร้อน 3(2-2-5)  
**Tropical Ecology**  
 ศึกษาระบบนิเวศของบริเวณเขตร้อน โครงสร้าง หน้าที่และความสำคัญของระบบนิเวศเขตร้อน ปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพที่มีต่อการปรับตัวของพืชและสัตว์ ทั้งบนบกและในน้ำ ความหลากหลายทางชีวภาพของบริเวณเขตร้อนในประเทศไทย  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4062105 เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)  
**Environmental Economics**  
 หลักเศรษฐศาสตร์เบื้องต้น ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ ระบบเศรษฐกิจ บทบาทของเศรษฐศาสตร์ต่อการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับระบบเศรษฐกิจ มาตรการทางเศรษฐศาสตร์ต่อการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์ความเหมาะสม ด้านเศรษฐศาสตร์ในโครงการพัฒนาสิ่งแวดล้อม

- 4062305 การวางแผนและการจัดการการใช้ประโยชน์ที่ดิน 3(2-2-5)  
**Land Use Planning and Land Use Management**  
 ความหมาย ความสำคัญ และหลักการการใช้ประโยชน์ที่ดิน สภาพการใช้ที่ดินในประเทศไทย การสำรวจลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ดินปัจจัยและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์ที่ดินทางป่าไม้ การเกษตร ชุมชน และอุตสาหกรรม ระดับท้องถิ่น และระดับประเทศ หลักการจำแนกสมรรถนะและศักยภาพของการใช้ประโยชน์ที่ดิน การวางแผนและการจัดการการใช้ประโยชน์ที่ดิน  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4063203 หลักการจัดการลุ่มน้ำ 3(2-2-5)  
**Principles of Watershed Management**  
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบนิเวศ สิ่งแวดล้อมและลุ่มน้ำ โครงสร้างและหน้าที่ของระบบลุ่มน้ำ ลักษณะทางกายภาพของลุ่มน้ำ อุทกนิยามวิทยาของลุ่มน้ำ การควบคุมปริมาณ คุณภาพและระยะเวลาการไหลของน้ำ ปริมาณความชื้นและการคายระเหยของน้ำ การควบคุมและป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน อัตราการซึมผ่านผิวดิน การจัดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ อุทกภัย ความแห้งแล้ง มลพิษในลุ่มน้ำ การสำรวจและวิเคราะห์ลุ่มน้ำ วางแผนและการจัดการลุ่มน้ำ การพัฒนาแหล่งเสื่อมโทรมของพื้นที่ลุ่มน้ำ การจัดการลุ่มน้ำแบบผสมผสาน การสร้างแบบจำลองระบบลุ่มน้ำ  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4063205 การจัดการและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)  
**Natural Resources and Environmental Management Conservation**  
 ความหมาย ประเภท ความสำคัญ องค์ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรท้องถิ่น สถานการณ์ และ สถานภาพของทรัพยากรธรรมชาติ วิกฤตการณ์สิ่งแวดล้อมท้องถิ่น การศึกษาสำรวจและวิเคราะห์ทรัพยากรธรรมชาติท้องถิ่น การประเมินสถานภาพและผลกระทบสิ่งแวดล้อม การจัดใช้ประโยชน์ การจัดการอนุรักษ์และการจัดการพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี



- 4063301 **ลุ่มน้ำปิงศึกษา** 3(2-2-5)  
**Ping Watershed Study**  
 การกำหนดขอบเขตลุ่มน้ำ การแบ่งพื้นที่ลุ่มน้ำปิงการศึกษา ทรัพยากรลุ่มน้ำด้วยกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐสังคม ของลุ่มน้ำสาขา การใช้ ทรัพยากรลุ่มน้ำสาขา ปัญหาการใช้ทรัพยากร แนวทางการพัฒนาลุ่มน้ำ การมีส่วนร่วมของหน่วยงานราชการ เอกชน และภาคประชาชนในการจัดการ ทรัพยากรลุ่มน้ำ การจัดการลุ่มน้ำปิงอย่างยั่งยืน  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4063308 **มลพิษทางดิน** 3(2-2-5)  
**Soil Pollution**  
 ความสำคัญ การกำเนิด โครงสร้างของดิน คุณสมบัติทาง กายภาพ เคมี ชีวภาพ ธาตุอาหารพืช ปุ๋ยและการใช้ปุ๋ย ความหมายมลพิษทางดิน สาเหตุและปัญหาที่ทำให้เกิดมลพิษ ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม การป้องกัน ควบคุมและการแก้ไขมลพิษทางดิน  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4063309 **มลพิษสิ่งแวดล้อม** 3(2-2-5)  
**Environmental Pollution**  
 ศึกษาความหมายของมลพิษ ชนิดของมลพิษ แหล่งกำเนิดและ สาเหตุของการเกิดมลพิษ การเคลื่อนที่ของสารมลพิษในสิ่งแวดล้อมสถานการณ์ มลพิษในสิ่งแวดล้อม วิธีการควบคุมและลดมลพิษในสิ่งแวดล้อม ของมลพิษ อากาศ ดิน น้ำ ขยะและของเสียอันตราย เสี่ยง นโยบายในการป้องกันและการ แก้ไข  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4063310 **สารพิษและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม** 3(2-2-5)  
**Pollutants and Environmental Impact**  
 ประเภทของสารพิษ วัตถุประสงค์พิษทางการเกษตร สารพิษจากการ อุตสาหกรรม สารพิษจากสาธารณสุขและการแพทย์ ผลกระทบของสารพิษต่อ สิ่งแวดล้อม การประเมินความรุนแรงของสารจากแหล่งต่างๆ การติดตาม ตรวจสอบสารพิษ การป้องกันและควบคุม ฝึกปฏิบัติการศึกษาผลกระทบจากมล สารในประชากรที่อยู่ในกลุ่มเสี่ยง  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี

- 4063311 พิษวิทยาสิ่งแวดล้อมและปฏิบัติการ 3(2-2-5)  
**Environmental Toxicology and Laboratory**  
 สารพิษในสิ่งแวดล้อม การจำแนก ประเภทของสารพิษในสิ่งแวดล้อม กลไกความเป็นพิษของสารพิษในสิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนแปลงของสารพิษในสิ่งแวดล้อม ผลกระทบของสารพิษต่อระบบของร่างกาย การตรวจวิเคราะห์ การประเมินผล และการควบคุมความเป็นพิษของสาร  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4063312 เทคโนโลยีในการควบคุมมลพิษสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)  
**Environmental Pollution Control Technology**  
 การใช้เทคโนโลยี เทคโนโลยีในการควบคุมมลพิษสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีในการควบคุมบำบัดและกำจัดมลพิษแต่ละประเภท การควบคุมมลพิษสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย ค่ามาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม การพัฒนากระบวนการผลิตเพื่อควบคุมและลดขนาดมลพิษ การศึกษาดูงาน  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4063314 พื้นฐานด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)  
**Fundamentals of Environmental**  
 เทคนิคเชิงระบบของของเสียในแหล่งงาน การประเมินระบบของเสีย ระบบโครงสร้าง ประเมินประสิทธิภาพของระบบในการจัดการ การประเมินงบประมาณ การออกแบบเบื้องต้น การทดสอบประสิทธิภาพของระบบ  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4063316 การอนุรักษ์ดินและน้ำ 3(3-0-6)  
**Soil and Water Conservation**  
 ทรัพยากรดิน ความหมายและประวัติการพังทลายของปัจจัยก่อให้เกิดการพังทลายของดิน ทรัพยากรน้ำ และวัฏจักรของน้ำ สภาวะการกัดกร่อนเกิดการพังทลายของดิน สมการการสูญเสียดินสากล การปลูกพืชเพื่อป้องกันการพังทลายของดิน การจัดการที่ดินอย่างเหมาะสม การอนุรักษ์น้ำ  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี

- 4063317 **ทรัพยากรป่าไม้และการจัดการ** 3(2-2-5)  
**Forest Resources and Management**  
 ความหมาย ประเภท โครงสร้างและขนาดของป่าไม้ ความรู้พื้นฐานด้านทรัพยากรป่าไม้ วัฏจักรสิ่งแวดล้อมของป่าไม้ตามฤดูกาล ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศป่าไม้ ปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่ป่าไม้ การแพร่กระจาย การงอกและการเจริญเติบโต ป่าไม้และความสำคัญต่อเศรษฐกิจ สังคม บทบาทของป่าไม้ต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การสำรวจ และการประเมินปริมาณเนื้อไม้ การแพร่กระจาย การงอกและการเจริญเติบโต ป่าไม้และความสำคัญต่อเศรษฐกิจ สังคม บทบาทของป่าไม้ต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การสำรวจ และการประเมินปริมาณเนื้อไม้ ความเพิ่มพูนรายปีและความอุดมสมบูรณ์ของป่าไม้ ผลกระทบของการสูญเสียป่าไม้ การฟื้นฟูป่าเสื่อมโทรม นโยบายและการวางแผนในการจัดการป่าไม้ แนวทางการอนุรักษ์ป่าไม้และการจัดการทรัพยากรป่าไม้อย่างยั่งยืน  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4063318 **ทรัพยากรน้ำและการจัดการ** 3(2-2-5)  
**Water Resources and Management**  
 ชนิด และการกระจายของแหล่งน้ำธรรมชาติ ปริมาณและคุณภาพแหล่งน้ำการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำธรรมชาติและ แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น ระบบประปา สภาพปัญหาที่เกิดจากการใช้ประโยชน์ การปรับปรุงคุณภาพน้ำ การวางแผนป้องกันน้ำท่วมและปัญหาความแห้งแล้ง การสำรวจและวางแผนพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อจุดมุ่งหมายต่าง ๆ  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4063320 **เทคโนโลยีสะอาด** 3(2-2-5)  
**Clean Technology**  
 นิยามและหลักการของเทคโนโลยีสะอาด การลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด การสำรวจหาแนวทางในการป้องกันมลพิษ การลดปริมาณของเสียให้น้อยที่สุดและการนำของเสียที่เกิดขึ้นกลับมาใช้ใหม่ในรูปแบบต่างๆ เทคโนโลยีที่ทันสมัย ในการผลิตพลังงานจากของเสีย อีโคดีไซน์ หลักการของการประเมินตลอดวงจรชีวิต และกรณีศึกษาความยั่งยืน  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี

- 4064203 **อาชีวอนามัย และความปลอดภัยด้านสิ่งแวดล้อม** 3(2-2-5)  
**Health Approach and Environmental Safety**  
 ความหมายและความสำคัญของอาชีวอนามัย โรคและอุบัติภัย  
 ที่เกิดจากการประกอบอาชีพ หลักทั่วไปในการควบคุมและการป้องกันโรค การ  
 สุขภาพความปลอดภัยด้านสิ่งแวดล้อมในโรงงานอุตสาหกรรม หน่วยงาน  
 ราชการ องค์กร และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานด้านอาชีวอนามัย  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4064301 **วิศวกรรมบำบัดน้ำเสีย** 3(2-2-5)  
**Wastewater Treatment Engineering**  
 ปริมาณและลักษณะของน้ำเสีย มาตรฐานน้ำทิ้ง สมดุลมวลสาร  
 แอทโมสเฟียร์ ระบบฟิล์มตรึง ระบบบ่อบำบัด พื้นที่ชุ่มน้ำ ระบบบำบัดและ  
 กำจัดสลัดจ์ ระบบกำจัดธาตุอาหาร การออกซิไดส์และการตกผลึกทางเคมี  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4064302 **วิศวกรรมกำจัดขยะ** 3(2-2-5)  
**Solid Waste Management Engineering**  
 ปริมาณ และลักษณะทางกายภาพ เคมีของขยะชุมชน วิธีการ  
 วิเคราะห์องค์ประกอบขยะ การลดปริมาณขยะด้วยการคัดแยกและนำกลับไปใช้  
 ใหม่ การเก็บรวบรวมขยะ การออกแบบเส้นทางการเก็บและขนถ่ายขยะ การ  
 กำจัดขยะด้วยวิธีการฝังกลบ เผา หมักทำปุ๋ย การบำบัดน้ำชะขยะ  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4064303 **การสำรวจสิ่งแวดล้อมระยะไกล** 3(2-2-5)  
**Environment Remote Sensing**  
 การสำรวจข้อมูลระยะไกลด้วยดาวเทียม การตรวจสอบ  
 สภาวะการณ์สิ่งแวดล้อมจากระยะไกล ระบบบันทึกข้อมูลจากอวกาศ  
 ความสัมพันธ์ระหว่างระบบบันทึกข้อมูลกับปรากฏการณ์ในชั้นบรรยากาศและบน  
 พื้นโลก การจัดเก็บและการแปลความข้อมูล การประยุกต์ใช้ข้อมูลระยะไกลใน  
 การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี

- 4064304 การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดการทรัพยากร 3(2-2-5)  
**The application of GIS for natural resource management**  
 การประยุกต์ใช้สารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การวางแผนการใช้ที่ดิน การเฝ้าระวัง การคาดการณ์ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม กรณีตัวอย่างและบทปฏิบัติการในการประยุกต์ใช้การสำรวจระยะไกล และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4064305 การจัดการสิ่งแวดล้อมเมือง 3(2-2-5)  
**Urban Environmental Management**  
 ระบบการจัดการทรัพยากร สิ่งแวดล้อม ระบบ สาธารณูปโภค สาธารณูปการ ในระดับชุมชน และเมือง การใช้ประโยชน์ที่ดิน ความเป็นพลวัตและการเปลี่ยนแปลงของเมือง ปัญหาสิ่งแวดล้อมเมือง การพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืน ผลกระทบ ของการเปลี่ยนแปลงที่มีผลต่อระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมเมือง กระบวนการวางแผนและระบบจัดการสิ่งแวดล้อมเมือง การมีส่วนร่วมของชุมชน แนวคิดและมาตรการในการจัดการสิ่งแวดล้อมเมือง  
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี
- 4064306 แบบจำลองทางสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)  
**Environmental Modeling**  
 นิยามความหมายและประเภทของแบบจำลอง ระบบสิ่งแวดล้อม กลไกที่ควบคุมพลวัตของสิ่งแวดล้อม อุทกพลศาสตร์ การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การสร้างแบบจำลองการเคลื่อนที่ของสารแบบจำลองสำหรับการศึกษาทรัพยากรน้ำ แบบจำลองสำหรับการศึกษาทรัพยากรดิน วิธีการทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการหาคำตอบ วิธีการประเมินความถูกต้องและความแม่นยำของแบบจำลอง แบบจำลองการคาดการณ์สิ่งแวดล้อมสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต  
 ฝึกปฏิบัติการสร้างแบบจำลองทางสิ่งแวดล้อม
- 4064307 ความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)  
**Corporate Social and Environmental Responsibility**  
 องค์กรธุรกิจและความรับผิดชอบต่อผลกระทบจากการประกอบธุรกิจที่เกิดขึ้นกับ สังคม ลูกค้า พนักงาน ผู้ถือหุ้น สาธารณชน และสิ่งแวดล้อม ความสมดุลระหว่างคุณภาพชีวิต สังคมและสิ่งแวดล้อมกับคุณภาพของการผลิตและผลกำไร การประกอบธุรกิจแบบยั่งยืน แนวคิดทฤษฎี บทบาทความสำคัญที่ได้รับจากการดำเนินงานตามแนวคิดความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม และศึกษากฎหมาย

- 4064401 **เตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม**  
2(180)  
**Preparation for Professional Experience Practice in Environmental Science**  
กิจกรรมเตรียมความพร้อมของผู้เรียนก่อนออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพในด้านการรับรู้ลักษณะและโอกาสของการประกอบอาชีพ การพัฒนาตัวผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ แรงจูงใจ และคุณลักษณะที่เหมาะสมกับวิชาชีพ โดยเน้นการฝึกทักษะขั้นพื้นฐานและระดับสูงภาคปฏิบัติในงานและกิจกรรมสำหรับฝึกประสบการณ์วิชาชีพวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
- 4064402 **การฝึกประสบการณ์วิชาชีพวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม** 5(450)  
**Professional Experience Practice in Environmental Science**  
การฝึกปฏิบัติงาน หรือจัดทำโครงการ ศึกษาเฉพาะกรณี โดยให้มีการรวบรวมข้อมูล ศึกษาสภาพปัญหา วิเคราะห์และหาวิธีการแก้ปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อม แล้วจัดทำเป็นรายงาน
- 4064403 **การเตรียมสหกิจศึกษาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม** 1(90)  
**Preparation of Field Experiences in Environmental Science**  
หลักการ กระบวนการ ระเบียบข้อบังคับ และขั้นตอนเกี่ยวกับการจัดการศึกษาแบบสหกิจ ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ การเตรียมเอกสารสมัครงาน และเทคนิคในการสมัครงาน การพัฒนาทักษะทางการสื่อสารและความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในสถานที่ทำงาน จรรยาบรรณและความปลอดภัยในการทำงาน
- 4064404 **สหกิจศึกษาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม** 6(540)  
**Cooperative Education in Environmental Science**  
การปฏิบัติงานในหน่วยงานภาครัฐ หรือ เอกชน ที่มีกลุ่มงานด้านสิ่งแวดล้อม หรือมีระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม เสมือนเป็นเจ้าของที่หรือพนักงานในตำแหน่งที่มีภาระงานสอดคล้องกับสาขาวิชา และเหมาะสมกับความรู้ความสามารถ มีหน้าที่รับผิดชอบแน่นอน มีผู้นิเทศงาน การติดตาม และการประเมินผลอย่างเป็นระบบ

ภาคผนวก ข  
ตารางเปรียบเทียบ

ตารางเปรียบเทียบรายวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564)  
กับ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559)  
และหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559)

**เหตุผลในการปรับปรุงหลักสูตร**

เพื่อให้สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับปัจจุบัน รวมทั้งวิสัยทัศน์ และความต้องการของชุมชน ท้องถิ่น สังคม ตามเกณฑ์ มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ.2558 สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ) การรวมหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี และสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ฉบับ พ.ศ. 2559 ทั้ง 2 หลักสูตร และบูรณาการเป็นหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ โดยมี 3 วิชาเอก ได้แก่ เคมี เคมีอุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

หลักสูตรเดิม ฉบับปี พ.ศ.2559				หลักสูตรปรับปรุง ฉบับปี พ.ศ.2564	
หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเคมี		วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม		วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์	
หมวดวิชาและกลุ่มวิชา	จำนวนหน่วยกิต	หมวดวิชาและกลุ่มวิชา	จำนวนหน่วยกิต	หมวดวิชาและกลุ่มวิชา	จำนวนหน่วยกิต
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30
2. หมวดวิชาเฉพาะด้าน ประกอบด้วย		2. หมวดวิชาเฉพาะด้าน ประกอบด้วย	101	2. หมวดวิชาเฉพาะด้าน ประกอบด้วย	94
2.1 วิชาแกน	26	2.1 วิชาพื้นฐาน	41	2.1 วิชาแกน	48
2.2 วิชาเฉพาะด้านบังคับ	40	2.2 วิชาเฉพาะด้านบังคับ	42	2.2 กลุ่มวิชาเอก	
2.3 วิชาเลือกเฉพาะด้านเลือก	17	2.3 วิชาเลือกเฉพาะด้าน	12	2.2.1 วิชาเอกบังคับ	33
2.4 วิชาทักษะภาษาและการสื่อสาร	6	2.4 วิชาส่งเสริมทักษะวิชาชีพ	-	2.2.2 วิชาเอกเลือก	6
		2.5 วิชาทักษะภาษาและการสื่อสาร	6	2.3 กลุ่มวิชาประสบการณ์วิชาชีพหรือสหกิจศึกษา	7
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	6	3. หมวดวิชาเลือกเสรี	6	3.หมวดวิชาเลือกเสรี	6
4. หมวดวิชาประสบการณ์ภาคสนาม	7	4. หมวดวิชาประสบการณ์ภาคสนาม	7		
หน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า	131		144	หน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า	130



ตารางเปรียบเทียบรายวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564)  
กับ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559)  
และหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559)

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	หมายเหตุ
<p><b>ชื่อหลักสูตร</b> ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Chemistry</p> <p><b>ชื่อปริญญาและสาขาวิชา</b> ภาษาไทย ชื่อเต็ม : วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เคมี) ชื่อย่อ : วท.บ. (เคมี) ภาษาอังกฤษ ชื่อเต็ม : Bachelor of Science (Chemistry) ชื่อย่อ : B.Sc. (Chemistry)</p>	<p><b>ชื่อหลักสูตร</b> ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Science</p> <p><b>ชื่อปริญญาและสาขาวิชา</b> ภาษาไทย ชื่อเต็ม : วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์) ชื่อย่อ : วท.บ. (วิทยาศาสตร์) ภาษาอังกฤษ ชื่อเต็ม : Bachelor of Science (Science) ชื่อย่อ : B.Sc. (Science)</p>	
<p><b>ชื่อหลักสูตร</b> ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Environmental Sciences</p> <p><b>ชื่อปริญญาและสาขาวิชา</b> ชื่อเต็ม (ไทย) : วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) ชื่อเต็ม (อังกฤษ) : Bachelor of Science (Environmental Sciences) ชื่อย่อ (ไทย) : วท.บ. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) ชื่อย่อ (อังกฤษ) : B.Sc. (Environmental Sciences)</p>		
<p><b>ปรัชญา</b> หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิตสาขาวิชาเคมี เป็นหลักสูตรวิทยาการเชิงเดี่ยว ที่พัฒนาผู้เรียนทั้งทางด้านคุณธรรม จริยธรรม ความรู้ และ ทักษะที่จำเป็นต่อการปฏิบัติในวิชาชีพและการดำรงชีวิตในสังคมปัจจุบัน และมีพื้นฐานความรู้ภาคปฏิบัติ ภาคทฤษฎี และการวิจัยที่จำเป็นต่อการศึกษาดูในระดับที่สูงขึ้นมีผลต่อการพัฒนาท้องถิ่นและประเทศชาติ</p>	<p><b>ปรัชญา</b> หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิตสาขาวิชาเคมีและวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร เป็นหลักสูตรเชิงบูรณาการ มีปรัชญามุ่งให้บัณฑิตเป็นนักวิทยาศาสตร์ที่มีความรู้ความสามารถ และทักษะประสบการณ์ด้านเคมีและสิ่งแวดล้อมที่มีคุณภาพ เข้าใจระบบในกระบวนการผลิต การควบคุมคุณภาพการผลิต และการจัดการสิ่งแวดล้อมในภาคอุตสาหกรรมบนพื้นฐานการมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบต่อสังคม</p>	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	หมายเหตุ
<p><b>ปรัชญา</b></p> <p>หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ของมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร มีปรัชญามุ่งให้บัณฑิตเป็นผู้ที่มีความตระหนัก มีคุณธรรม จริยธรรม รู้ รัก เข้าใจ มีทักษะประสบการณ์ ในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมละชุมชน เพื่อให้ปวงชนใช้ได้อย่างยั่งยืน</p>		
<p><b>วัตถุประสงค์</b></p> <p>เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณลักษณะดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เป็นผู้มีความตั้งใจดีทางวิทยาศาสตร์ วิชาชีพและสังคม</li> <li>2. เป็นผู้มีความซื่อสัตย์สุจริตและจริยธรรม</li> <li>3. สามารถนำความรู้ทางเคมีไปประกอบอาชีพอิสระรวมทั้งสถานประกอบการในภาครัฐและเอกชนได้</li> <li>4. สามารถนำความรู้ทางเคมีไปประยุกต์ให้เกิดประโยชน์เพื่อพัฒนาท้องถิ่นได้</li> <li>5. สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย</li> <li>6. สามารถนำความรู้ที่ได้ไปศึกษาต่อและทำวิจัยในระดับที่สูงขึ้น</li> <li>7. เป็นผู้มีความรับผิดชอบต่อสังคมในวงกว้างในระดับสากล</li> </ol>	<p><b>วัตถุประสงค์</b></p> <p>เพื่อผลิตบุคลากรวิชาชีพทางด้านเคมี เคมีอุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ให้มีคุณลักษณะที่สอดคล้องกับมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ สาขาวิชาเคมี พ.ศ. 2554 และมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2559 โดยผู้สำเร็จการศึกษาสามารถประกอบอาชีพตรงตามความต้องการของสังคมและท้องถิ่นตามคุณวุฒิ ศักยภาพ สมรรถนะของผู้สำเร็จการศึกษา ซึ่งหลักสูตรกำหนดคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีคุณธรรม จริยธรรม จิตสำนึกและความรับผิดชอบต่อสังคมตามจรรยาบรรณวิชาชีพ</li> <li>2. มีความรอบรู้ในวิทยาศาสตร์ด้านเคมี เคมีอุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติอย่างกว้างขวางและเป็นระบบ และสามารถนำไปปรับใช้ในการประกอบอาชีพได้อย่างถูกต้องเหมาะสม</li> <li>3. มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาโดยใช้ความรู้ในวิทยาศาสตร์ด้านเคมี เคมีอุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ไปประยุกต์ให้เกิดประโยชน์เพื่อพัฒนาท้องถิ่นได้</li> <li>4. สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปลอดภัย และไม่กระทบต่อสิ่งแวดล้อม</li> <li>5. สามารถนำความรู้ที่ได้ไปศึกษาต่อและทำวิจัยในระดับที่สูงขึ้น</li> </ol>	
<p><b>วัตถุประสงค์</b></p> <p>เพื่อผลิตบุคลากรวิชาชีพทางด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ให้มีคุณลักษณะดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีความรู้ ทักษะกระบวนการทางด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ในการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน</li> <li>2. มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม รวมทั้งมีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพและสังคม สามารถ ทำงานร่วมกับผู้อื่นหรือทำงานเป็นหมู่คณะได้</li> <li>3. มีภาวะผู้นำ วิสัยทัศน์กว้างไกลและ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</li> <li>4. มีความรู้ในการวิจัยและเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับสูง</li> <li>5. สามารถประกอบอาชีพอิสระ ตลอดจนการปฏิบัติงาน ในสถานประกอบการที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ทั้งภาครัฐและเอกชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปลอดภัยต่อตนเองและสิ่งแวดล้อม</li> <li>6. ผลิตบัณฑิตให้เหมาะสมกับการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อรองรับการพัฒนาทางด้านอุตสาหกรรม</li> </ol>		

## 1. หมวดวิชาเฉพาะ

## 1.1) กลุ่มวิชาแกน

## 1.1.1) วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

หลักสูตรเดิม ฉบับปี พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง ฉบับปี พ.ศ. 2564	เหตุผล
4002251 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6) English for Sciences ค้นคว้าและศึกษาข้อความ บทความ รายงานการวิจัยและเอกสารทางวิทยาศาสตร์ และให้เขียนข้อความ บทความและรายงานทางวิทยาศาสตร์เป็นภาษาอังกฤษ	4002251 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6) English for Sciences ค้นคว้าและศึกษาข้อความ บทความ รายงานการวิจัยและเอกสารทางวิทยาศาสตร์ และให้เขียนข้อความ บทความและรายงานทางวิทยาศาสตร์เป็นภาษาอังกฤษ	คงเดิม และย้ายหมวดวิชา จากกลุ่มวิชาเลือก เป็นกลุ่มวิชาแกน
-ไม่มี-	4002401 คณิตศาสตร์สำหรับเคมี เคมีอุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม 3(3-0-6) Mathematical for Chemistry, Industrial chemistry and Environmental Science วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4091401 แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 1 คณิตศาสตร์สำหรับการประยุกต์ใช้ในสาขาวิชาเคมี เคมีอุตสาหกรรม และ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ได้แก่ หน่วย มิติ การแปลงหน่วย กราฟและตาราง อนุกรมอนันต์ ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย สมการและ ฟังก์ชันพิเศษ การวิเคราะห์เวกเตอร์ พิกัดเชิงเส้นโค้ง มุม และตรีโกณมิติ	- เพิ่มรายวิชาใหม่ เพราะเป็นวิชา พื้นฐานที่นักเคมี เคมี อุตสาหกรรม และ วิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อมต้องเรียน เพื่อนำไปใช้ในการ ทำงานหรือประกอบ วิชาชีพ
4011101 ฟิสิกส์และปฏิบัติการ 1 4(3-3-7) Physics and Laboratory 1 หลักการวัดปริมาณและระบบหน่วยมาตรฐาน ปริมาณทางฟิสิกส์และหลักการของ เวกเตอร์ การเคลื่อนที่ของวัตถุใน 1 มิติและ 2 มิติ แรงและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน งาน กำลัง พลังงานและโมเมนตัม การเคลื่อนที่ของระบบอนุภาค วัตถุแข็งเกร็ง การเคลื่อนที่แบบหมุน การ เคลื่อนที่แบบคาบ การเคลื่อนที่แบบคลื่นและคลื่นเสียง สมบัติเชิงกายภาพของสสาร ปรากฏการณ์ทางความร้อนและหลักการเบื้องต้นทางอุณหพลศาสตร์ ปฏิบัติการทดลองในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา	4011101 ฟิสิกส์และปฏิบัติการ 1 4(3-3-6) Physics and Laboratory 1 หลักการวัดปริมาณและระบบหน่วยมาตรฐาน ปริมาณทางฟิสิกส์และหลักการของ เวกเตอร์ การเคลื่อนที่ของวัตถุใน 1 มิติ และ 2 มิติ แรงและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน งาน กำลัง พลังงานและโมเมนตัม การเคลื่อนที่ของระบบอนุภาค วัตถุแข็งเกร็ง การเคลื่อนที่แบบ หมุน การเคลื่อนที่แบบคาบ การเคลื่อนที่แบบคลื่นและคลื่นเสียง สมบัติเชิงกายภาพของสสาร ปรากฏการณ์ทางความร้อนและหลักการเบื้องต้นทางอุณหพลศาสตร์ ปฏิบัติการทดลองในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา	คิดคำนวณตามสูตร การกำหนดหน่วย และจำนวนชั่วโมง ของมหาวิทยาลัย
4021103 เคมีทั่วไปและปฏิบัติการ 4(3-3-7) General Chemistry and Laboratory ปฏิกิริยาเคมีและมวลสารสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ พันธะเคมีเบื้องต้น สารละลาย คอลลอยด์ สมดุลเคมี สมดุลเชิงไอออน สารอินทรีย์ สารชีวโมเลกุล เคมีนิวเคลียร์ และเคมีสภาวะแวดล้อมเบื้องต้น ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	4021103 เคมีทั่วไปและปฏิบัติการ 4(3-3-6) General Chemistry and Laboratory ปฏิกิริยาเคมีและมวลสารสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ พันธะเคมี เบื้องต้น สารละลาย คอลลอยด์ สมดุลเคมี สมดุลเชิงไอออน สารอินทรีย์ สารชีวโมเลกุล เคมี นิวเคลียร์และเคมีสภาวะแวดล้อมเบื้องต้น ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	คงเดิม
4022301 เคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ 1 4(3-3-7) Organic Chemistry and Laboratory 1	4022301 เคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ 1 4(3-3-6) Organic Chemistry and Laboratory 1	เพิ่มคำอธิบาย รายวิชาเกี่ยวกับ

หลักสูตรเดิม ฉบับปี พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง ฉบับปี พ.ศ. 2564	เหตุผล
<p>การจำแนกประเภทและการเรียกชื่อสารอินทรีย์ พันธะในโมเลกุลอินทรีย์ ปฏิบัติการเคมีในสารอินทรีย์ ความว่องไวของปฏิกิริยา การเปลี่ยนแปลงทางอินทรีย์เคมี สเตอริโอเคมี สมบัติทางกายภาพ การเตรียมสารอินทรีย์และการเกิดปฏิกิริยาของสารอินทรีย์</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>วิชาบังคับก่อน : 4021102 เคมีและปฏิบัติการ 2 4(3-3-6)</p> <p>ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับทฤษฎีไฮบริดเซชันและพันธะเคมีในสารประกอบอินทรีย์ การจำแนกและการอ่านชื่อของสารประกอบอินทรีย์ หลักการเกิดโครงสร้างเรโซแนนซ์ ทอโทเมอร์ ซิม ปรากฎการณไอโซเมอร์และสเตอริโอเคมี ชนิดของปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ และสารมัธยันตร์ การแสดงกลไกของปฏิกิริยา ปฏิกิริยาการแทนที่และปฏิกิริยา การจัดบคาร์บอนอิมตัว ปฏิบัติการเติมบนคาร์บอนอิมตัว ปฏิบัติการออกซิเดชันและรีดักชัน</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>ทฤษฎีไฮบริดเซชัน การแสดงกลไกของปฏิกิริยา ปฏิบัติการแทนที่และปฏิกิริยา การจัดบคาร์บอนอิมตัว ปฏิบัติการเติมบนคาร์บอนอิมตัว ปฏิบัติการออกซิเดชันและรีดักชัน</p>
<p>4031101 ชีววิทยาและปฏิบัติการ 1 4(3-3-7)</p> <p>Biography and Laboratory 1</p> <p>กระบวนการการศึกษาทางชีววิทยา โครงสร้าง หน้าทีของเซลล์ และออร์แกเนลล์ สารเคมีของชีวิต พลังงานและเมแทบอลิซึม</p> <p>พันธุศาสตร์ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ปฏิสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎีเพิ่มรายวิชา</p>	<p>4031101 ชีววิทยาและปฏิบัติการ 1 4(3-3-6)</p> <p>Biography and Laboratory 1</p> <p>กระบวนการการศึกษาทางชีววิทยา โครงสร้าง หน้าทีของเซลล์ และออร์แกเนลล์ สารเคมีของชีวิต พลังงานและเมแทบอลิซึม</p> <p>พันธุศาสตร์ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ปฏิสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎีเพิ่มรายวิชา</p>	<p>คิดคำนวณตามสูตร การกำหนดหน่วย และจำนวนชั่วโมงของมหาวิทยาลัย</p>
<p>4031102 ชีววิทยาและปฏิบัติการ 2 4(3-3-7)</p> <p>Biography and Laboratory 2</p> <p>โครงสร้างและหน้าที่การทำงานพื้นฐานของพืชและสัตว์ กระบวนการทำงานของระบบอวัยวะของสัตว์ เช่นการรักษาคุณภาพ ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบประสาทและฮอร์โมน ฯลฯ การสืบพันธุ์และการเจริญของพืชและสัตว์</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>4031102 ชีววิทยาและปฏิบัติการ 2 4(3-3-6)</p> <p>Biography and Laboratory 2</p> <p>โครงสร้างและหน้าที่การทำงานพื้นฐานของพืชและสัตว์ กระบวนการทำงานของระบบอวัยวะของสัตว์ เช่นการรักษาคุณภาพ ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบประสาทและฮอร์โมน ฯลฯ การสืบพันธุ์และการเจริญของพืชและสัตว์</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>คิดคำนวณตามสูตร การกำหนดหน่วย และจำนวนชั่วโมงของมหาวิทยาลัย</p>
<p>4091401 แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 1 3(3-0-6)</p> <p>Calculus and Analytical Geometry 1</p> <p>ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต ฟังก์ชันอดิสัย การประยุกต์อนุพันธ์ และปริพันธ์เบื้องต้น</p>	<p>4091401 แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 1 3(3-0-6)</p> <p>Calculus and Analytical Geometry 1</p> <p>ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต ฟังก์ชันอดิสัย การประยุกต์อนุพันธ์ และปริพันธ์เบื้องต้น</p>	<p>คงเดิม</p>
<p>4091402 แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 2 3(3-0-6)</p> <p>Calculus and Analytical Geometry 2</p> <p>เทคนิคการหาปริพันธ์ การประยุกต์ปริพันธ์จำกัดเขต ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปรอนุพันธ์ย่อย และอนุกรมอนันต์</p>	<p>-</p>	<p>ตัดออก โดยเพิ่มรายวิชาคณิตศาสตร์สำหรับเคมี เคมีอุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม</p>

หลักสูตรเดิม ฉบับปี พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง ฉบับปี พ.ศ. 2564	เหตุผล
		เข้ามาแทน

## 2.1.2) วิชาพื้นฐานเคมี เคมีอุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

หลักสูตรเดิม ปีการศึกษา 2559	หลักสูตรปรับปรุง ปีการศึกษา 2564	เหตุผล
	4002402 สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์ (3-0-6) Statistic for Scientist หลักสูตรที่ใช้ในงานวิชาการและงานด้านวิทยาศาสตร์ ระเบียบวิธีการทางสถิติ ข้อควรคำนึงในการใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลด้านวิทยาศาสตร์ การเลือกใช้สถิติสำหรับงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลผล การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลและการวิจัย ด้านวิทยาศาสตร์ การเขียนรายงานและการนำเสนอผลข้อมูล	รายวิชาใหม่
4022501 ชีวเคมีและปฏิบัติการ 1 4(3-3-7) Biochemistry and Laboratory 1 ความสำคัญของบัพเฟอร์ในสิ่งมีชีวิต เทคนิคการทำสารชีวโมเลกุลให้บริสุทธิ์โดยวิธีต่าง ๆ เช่น การตกตะกอน การกรอง วิธีโครมาโทกราฟี การเคลื่อนย้ายสู่ขั้วไฟฟ้า การหมุนเหวี่ยง ศึกษาองค์ประกอบของเซลล์โครงสร้าง สมบัติทางเคมี หน้าที่ทางชีวภาพของคาร์โบไฮเดรต ลิพิด โปรตีน เอนไซม์ กรดนิวคลีอิก ฮอร์โมน วิตามิน เกลือแร่ ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	4022501 ชีวเคมีและปฏิบัติการ 1 4(3-3-6) Biochemistry and Laboratory1 ความสำคัญของบัพเฟอร์ในสิ่งมีชีวิต เทคนิคการทำสารชีวโมเลกุลให้บริสุทธิ์โดยวิธีต่าง ๆ เช่น การตกตะกอน การกรอง วิธีโครมาโทกราฟี การเคลื่อนย้ายสู่ขั้วไฟฟ้า การหมุนเหวี่ยง ศึกษาองค์ประกอบของเซลล์โครงสร้าง สมบัติทางเคมี หน้าที่ทางชีวภาพของคาร์โบไฮเดรต ลิพิด โปรตีน เอนไซม์ กรดนิวคลีอิก ฮอร์โมน วิตามิน เกลือแร่ ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	คิดคำนวณตามสูตร การกำหนดหน่วยและจำนวนชั่วโมงของมหาวิทยาลัย
4023601 เคมีวิเคราะห์และปฏิบัติการ 1 4(3-3-7) Analysis Chemistry and Laboratory 1 หลักการเบื้องต้นในการวิเคราะห์ การวิเคราะห์ข้อมูลในเคมีวิเคราะห์ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณทางเคมีวิเคราะห์ การใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ วิธีเบื้องต้นในการทำคุณภาพ วิเคราะห์แบบกึ่งจุลภาค การวิเคราะห์ไอออนบวกและไอออนลบในสารอนินทรีย์ การวิเคราะห์และการคำนวณหาปริมาณสารเคมีในปฏิกิริยา กรด เบส ปฏิกิริยารีดอกซ์ และปฏิกิริยาการเกิดสารประกอบเชิงซ้อน ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	4022601 เคมีวิเคราะห์และปฏิบัติการ 1 4(3-3-6) Analytical Chemistry and Laboratory I หลักการเบื้องต้นในการวิเคราะห์ การวิเคราะห์ข้อมูลในเคมีวิเคราะห์ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณทางเคมีวิเคราะห์ การใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์และการสอบเทียบเครื่องมือ การวิเคราะห์และการคำนวณหาปริมาณสารเคมีในปฏิกิริยา กรด เบส ปฏิกิริยารีดอกซ์ และปฏิกิริยาการเกิดสารประกอบเชิงซ้อน ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	ปรับคำอธิบายรายวิชา และคิดคำนวณตามสูตรการกำหนดหน่วยและจำนวนชั่วโมงของมหาวิทยาลัย
4062201 เคมีสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5) Environmental Chemistry แหล่งที่มา การเคลื่อนย้าย และวงจรของสารเคมีในธรรมชาติ สมบัติทางเคมีและกายภาพของส ดิน อากาศ แร่ และเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ ลักษณะที่สำคัญสารมลพิษทางน้ำ มลพิษทางอากาศ มลพิษทางเกษตร มลพิษจากอุตสาหกรรม มลพิษทางรังสีและความร้อน ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	4061203 เคมีสิ่งแวดล้อมและปฏิบัติการ 4(3-3-6) Environmental Chemistry and Laboratory ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเคมีสิ่งแวดล้อม วัสดุสารในสิ่งแวดล้อม มลพิษทางน้ำ ทางอากาศ และจากกลุ่มสารเคมีในอุตสาหกรรม โลหะหนักและสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม หรือการบูรณาการเกี่ยวกับเคมีสิ่งแวดล้อม ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	ปรับชื่อวิชาให้มีบทปฏิบัติการและเพิ่มหน่วยกิต

## 2.2) กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน

## 2.2. วิชาเอกบังคับ (กลุ่มวิชาบูรณาการ)

หลักสูตรเดิม ฉบับปี พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง ฉบับปี พ.ศ. 2564	เหตุผล
	<p>4003901 สัมมนาเคมี เคมีอุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 1(0-2-1)</p> <p>Seminar in Chemistry, Industrial Chemistry and Environmental Science</p> <p>ศึกษางานวิจัย ความรู้ใหม่ หรือบูรณาการทางเคมี เคมีอุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จากวารสาร ตำรา และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ แล้วนำเสนอเป็นภาษาไทย และภาษาอังกฤษ เพื่ออภิปรายและแลกเปลี่ยนซึ่งกันและกัน</p>	รายวิชาใหม่
	<p>4004901 โครงการวิจัยทางเคมี เคมีอุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 3(0-6-3)</p> <p>Research Project in Chemistry, Industrial Chemistry and Environmental Science</p> <p>ศึกษาค้นคว้าข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องหรือบูรณาการ ในวิชาเคมี เคมีอุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เขียนโครงร่างวิจัยทางเคมี สอนนำเสนอ โครงร่างวิจัย ทดลองรวบรวม ข้อมูล ผลการวิจัย สรุปผล เขียนรายงานวิจัย นำเสนอผลงานวิจัยและเผยแพร่ผลการวิจัยในรูปแบบโปสเตอร์ และแบบบรรยาย</p>	รายวิชาใหม่

## 2.2.2 วิชาเอกเคมี

หลักสูตรเดิม ฉบับปี พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง ฉบับปี พ.ศ. 2564	เหตุผล
<p>4021101 เคมีและปฏิบัติการ 1 4(3-3-7)</p> <p>Chemistry and Laboratory 1</p> <p>ปฏิบัติการเคมีและมวลสารสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ พันธะเคมีเบื้องต้น สมบัติของสารในสถานะต่าง ๆ อาทิ แก๊ส ของแข็ง ของเหลว สารละลาย คอลลอยด์ อุณหพลศาสตร์ และจลนพลศาสตร์เชิงเคมี</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>4021101 เคมีและปฏิบัติการ 1 4(3-3-6)</p> <p>Chemistry and Laboratory 1</p> <p>ปฏิบัติการเคมีและมวลสารสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ พันธะเคมีเบื้องต้น สมบัติของสารในสถานะต่าง ๆ อาทิ แก๊ส ของแข็ง ของเหลว สารละลาย คอลลอยด์ อุณหพลศาสตร์ และจลนพลศาสตร์เชิงเคมี</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	คิดคำนวณตามสูตร การกำหนดหน่วย และจำนวนชั่วโมงของมหาวิทยาลัย
<p>4021102 เคมีและปฏิบัติการ 2 4(3-3-7)</p> <p>Chemistry and Laboratory 2</p> <p>สมดุลเคมี สมดุลเชิงไอออน เคมีไฟฟ้า สารอินทรีย์ สารพอลิเมอร์ สารประกอบโคออร์ดิเนชันเบื้องต้น เคมีนิวเคลียร์และเคมีสภาวะแวดล้อมเบื้องต้น</p>	<p>4021102 เคมีและปฏิบัติการ 2 4(3-3-6)</p> <p>Chemistry and Laboratory 2</p> <p>สมดุลเคมี สมดุลเชิงไอออน เคมีไฟฟ้า สารอินทรีย์ สารพอลิเมอร์ สารประกอบโคออร์ดิเนชันเบื้องต้น เคมีนิวเคลียร์และเคมีสภาวะแวดล้อมเบื้องต้น</p>	คิดคำนวณตามสูตร การกำหนดหน่วย และจำนวนชั่วโมงของมหาวิทยาลัย

ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	
<p>4021111 ความปลอดภัยทางเคมี 3(2-2-5) Chemical Safety</p> <p>ประเภทของสารเคมี สารที่เป็นอันตราย สารไวไฟ สารระเบิดได้ สารกัมมันตรังสี และสารกัดกร่อน การจัดสารเคมี วิธีเคลื่อนย้าย วิธีเก็บ วิธีใช้และทำลายสารเคมี เครื่องแก้ว ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี การบำรุงรักษาและการแก้ไขปัญหาของเครื่องมือเบื้องต้น วิธีป้องกันอุบัติเหตุและโรคที่เกิดจากสารเคมี การปฐมพยาบาลเบื้องต้น และปฏิบัติการความปลอดภัยที่เกี่ยวข้อง</p>	<p>4021111 กฎหมายและความปลอดภัยทางเคมี 3(2-2-5) Chemical laws and Safety</p> <p>สิทธิการใช้อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการเคมี จำแนกประเภทของสารเคมี อธิบายอันตรายจากสารเคมี วิธีการใช้และเก็บรักษา การจัดการและการจัดเก็บสารเคมี การจัดการของเสียอันตรายทางเคมี วิธีป้องกันอุบัติเหตุและโรคที่เกิดจากสารเคมี การปฐมพยาบาลเบื้องต้น ระบบ ISO กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเคมี และปฏิบัติการความปลอดภัยที่เกี่ยวข้อง</p>	<p>- เปลี่ยนชื่อเป็นกฎหมายและความปลอดภัยทางเคมี</p> <p>- เพิ่มเนื้อหาบบ ISO และ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเคมีและความปลอดภัยทางเคมี</p>
<p>4021121 ระเบียบวิธีคณิตศาสตร์และสถิติสำหรับนักเคมี 3(3-0-6) Mathematical and Statistical Methods for Chemists</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4091401 แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 1</p> <p>สมการอนุพันธ์ การแปลงลาปลาซ สมการและฟังก์ชันพิเศษ การวิเคราะห์เวกเตอร์ พิกัดเชิงเส้นโค้ง ตัวแปรเชิงซ้อน การแจกแจงที่ใช้ในการศึกษาทางเคมี การควบคุมคุณภาพ การทดสอบนัยสำคัญและการวิเคราะห์การถดถอย</p>	<p>4021121 ระเบียบวิธีคณิตศาสตร์และสถิติสำหรับนักเคมี 3(3-0-6) Mathematical and Statistical Methods for Chemists</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4091401 แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 1</p> <p>สมการอนุพันธ์ การแปลงลาปลาซ สมการและฟังก์ชันพิเศษ การวิเคราะห์เวกเตอร์ พิกัดเชิงเส้นโค้ง ตัวแปรเชิงซ้อน การแจกแจงที่ใช้ในการศึกษาทางเคมี การควบคุมคุณภาพ การทดสอบนัยสำคัญและการวิเคราะห์การถดถอย</p>	<p>-คงเดิม-</p>
<p>4022131 การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในทางเคมี 2(1-3-3) Computer Applications in Chemistry</p> <p>การนำความรู้พื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ร่วมกับการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปมาใช้ศึกษาและแก้ปัญหาทางเคมี การวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นเชิงเส้นและไม่เป็นเชิงเส้น ตลอดจนเทคนิคการออปติไมซ์ข้อมูล การทดลองทางเคมีโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป</p> <p>ปฏิบัติการ เน้นการฝึกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปตามเนื้อหาของภาคทฤษฎี</p>	<p>4022131 การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในทางเคมี 2(1-3-2) Computer Applications in Chemistry</p> <p>การนำความรู้พื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ร่วมกับการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปมาใช้ศึกษาและแก้ปัญหาทางเคมี การวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นเชิงเส้นและไม่เป็นเชิงเส้น ตลอดจนเทคนิคการออปติไมซ์ข้อมูล การทดลองทางเคมีโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป</p> <p>ปฏิบัติการเน้นการฝึกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปตามเนื้อหาของภาคทฤษฎี</p>	<p>คิดคำนวณตามสูตร การกำหนดหน่วย และจำนวนชั่วโมงของมหาวิทยาลัย</p>

<p>4022201 เคมีอนินทรีย์และปฏิบัติการ 1 4(3-3-7)  <b>Inorganic Chemistry and Laboratory 1</b>          การเกิดและสมบัติของสารประกอบเชิงไอออน วัฏจักรบอร์น-ฮาเบอร์ พลังงานแลตทิซ และผลึกของสารประกอบเชิงไอออน ทฤษฎีพันธะโคเวเลนต์ แรงแรงเคมีและผลของแรงแรงเคมี สมบัติและสารประกอบของธาตุรีเฟนเททีฟ โลหะ โลหะผสม สารกึ่งตัวนำเคมีของสารอนินทรีย์ ในตัวทำละลายที่ไม่ใช่น้ำ          ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>4022201 เคมีอนินทรีย์และปฏิบัติการ 1 4(3-3-6)  <b>Inorganic Chemistry and Laboratory 1</b>          วิชาบังคับก่อน: 4021102 เคมีและปฏิบัติการ 2 4(3-3-7)          การเกิดและสมบัติของสารประกอบไอออนิก วัฏจักรบอร์น-ฮาเบอร์ พลังงานแลตทิซ และผลึกของสารประกอบไอออนิก ทฤษฎีพันธะโคเวเลนต์ แรงแรงเคมีและผลของแรงแรงเคมี สมบัติและสารประกอบของธาตุรีเฟนเททีฟ โลหะ โลหะผสม สารกึ่งตัวนำ เคมีของสารอนินทรีย์ในตัวทำละลายที่ใช้น้ำและไม่ใช้น้ำ          ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>คิดคำนวณตามสูตร การกำหนดหน่วย และจำนวนชั่วโมง ของมหาวิทยาลัย</p>
<p>4022304 สเปกโทรสโกปีสำหรับเคมีอินทรีย์ 2(1-3-3)  <b>Spectroscopy of Organic Chemistry</b>          วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4022301 เคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ 1          หลักการและการประยุกต์สเปกโทรสโกปี เช่น อินฟราเรด อัลตราไวโอเลต/วิสิเบิล นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ และ แมสสเปกโทรสโกปี ในการหาสูตรโครงสร้างของ สารอินทรีย์          ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>4022304 สเปกโทรสโกปีสำหรับเคมีอินทรีย์ 2(1-3-2)  <b>Spectroscopy of Organic Chemistry</b>          วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4022301 เคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ 1          หลักการและการประยุกต์สเปกโทรสโกปี เช่น อินฟราเรด อัลตราไวโอเลต/วิสิเบิล นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ และ แมสสเปกโทรสโกปี ในการหาสูตรโครงสร้างของสารอินทรีย์และการใช้ประโยชน์ เช่น ด้านการวิจัย ด้านอุตสาหกรรม          ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>1. เพิ่มเติมคำอธิบาย รายวิชา: การใช้ ประโยชน์สเปกโทรสโกปี เช่น ด้านการวิจัย ด้านอุตสาหกรรม          2. ปรับการกระจาย ความรับผิดชอบตาม มาตรฐานผลการ เรียนรู้ ในด้านที่ 2 และ 5 เป็น 2.1 มีความรู้ในหลักการ และทฤษฎีทางด้าน เคมี 2.3 สามารถ ติดตาม ความก้าวหน้าทาง วิชาการด้านเคมี 5.4 สามารถใช้เทคโนโลยี สารสนเทศในการเก็บ รวบรวม สืบค้น และ นำเสนอข้อมูลได้</p>



			อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับ สถานการณ์ และคิด คำนวณตามสูตรการ กำหนดหน่วยและ จำนวนชั่วโมงของ มหาวิทยาลัย
4022401 เคมีเชิงฟิสิกส์และปฏิบัติการ 1 Physical Chemistry and Laboratory 1 ทฤษฎีควอนตัม ทฤษฎีกลุ่ม โครงสร้างของอะตอมและโมเลกุล สเปกโทรสโกปี แก๊สและ ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส กฎของอุณหพลศาสตร์ สมดุลเคมี สมดุลเฟส กฎของเฟส สารละลาย ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	4(3-3-7)	4022401 เคมีเชิงฟิสิกส์และปฏิบัติการ 1 Physical Chemistry and Laboratory 1 ทฤษฎีควอนตัม ทฤษฎีกลุ่ม โครงสร้างของอะตอมและโมเลกุล สเปกโทรสโกปี แก๊ส และทฤษฎีจลน์ของแก๊ส กฎของอุณหพลศาสตร์ สมดุลเคมี สมดุลเฟส กฎของเฟส สารละลาย ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	4(3-3-6) คิดคำนวณตามสูตร การกำหนดหน่วย และจำนวนชั่วโมง ของมหาวิทยาลัย
4022611 การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ 1 Instrumental Methods of Chemical Analysis 1 หลักการและปฏิบัติการเกี่ยวกับส่วนประกอบของเครื่องมือและการประยุกต์ทางสเปกโทรส โกปีที่เกี่ยวข้องกับการดูดกลืนแสง และการคายแสงของอะตอมและโมเลกุล เช่น การวิเคราะห์โดย อินฟราเรด อัลตราไวโอเลต/วิสิเบิล การวัดความขุ่นโดยวิธีเนฟโลเมทรี เทอร์บิเดเมทรี และอะตอมมิ กแอบซอร์พชัน อะตอมมิโกมิสชัน เฟลมมิสชัน สเปกโทรโฟโตมิเตอร์ ฟลูออเรสเซนซ์ และ นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนสเปกโทรสโกปี ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	2(1-3-3)	4022611 การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ 1 Instrumental Methods of Chemical Analysis 1 หลักการของการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้เครื่องมือทางส เปกโทรโฟโตเมทรี เช่น อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิลสเปกโทรโฟโตเมทรี อินฟราเรด และ อะตอมมิ กแอบซอร์พชันสเปกโทรโฟโตเมทรีและเครื่องมือทางโครมาโทกราฟี ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	2(1-3-2) เพิ่มเนื้อหาหลักการ วิเคราะห์ทางเคมีด้วย เครื่องมือ ทาง โคร มาโทกราฟี
4023141 ภาษาอังกฤษสำหรับนักเคมี English for Chemists หลักการอ่านบทความหรือรายงานวิจัยทางเคมีที่เป็นภาษาอังกฤษจากวารสารหรือสื่อ อิเล็กทรอนิกส์แล้วมาอภิปรายเป็นภาษาไทย ฝึกเขียนบทความย่องานวิจัย บทความหรือรายงานวิจัย ทางเคมีเป็นภาษาอังกฤษ ฝึกการนำเสนอบทความงานวิจัยเป็นภาษาอังกฤษเขียนใบสมัครงาน และเขียนประวัติส่วนบุคคลเป็นภาษาอังกฤษ	3(2-2-5)	4023141 ภาษาอังกฤษสำหรับนักเคมี English for Chemists การค้นคว้า การตีความ การสรุปความ การวิเคราะห์ และการแสดงความคิดเห็น การ นำเสนอผลงาน การเขียนบทความย่องานวิจัย บทความหรือรายงานวิจัยทางเคมีที่เกี่ยวข้องเป็น ภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการเคมี การแปลประกาศรับ สมัครงาน และการกรอกใบสมัครงานเป็นภาษาอังกฤษ การเขียนประวัติโดยย่อ และจดหมาย สมัครงานเป็นภาษาอังกฤษเพื่อสมัครงานด้านเคมี	3(2-2-5) - ปรับคำอธิบาย รายวิชาเพื่อให้ สอดคล้องกับการ เปลี่ยนแปลงทาง วิทยาการสมัยใหม่ สำหรับเคมี - ปรับแก้คำอธิบาย รายวิชาเพื่อเสริม ทักษะภาษาอังกฤษ ในการสมัครงานด้าน เคมี

<p>4023202 เคมีอนินทรีย์และปฏิบัติการ 2 4(3-3-7)</p> <p><b>Inorganic Chemistry and Laboratory 2</b></p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4022201 เคมีอนินทรีย์และปฏิบัติการ 1</p> <p>เคมีของธาตุแทรนซิชัน แลนทาไนด์และแอกติไนด์ สารเชิงซ้อนในด้านโครงสร้าง การเรียกชื่อไอโซเมอร์ การเตรียมสารประกอบเชิงซ้อน ทฤษฎีกลุ่มและสมมาตรเชิงเคลื่อนที่ พันธะในสารเชิงซ้อน ทฤษฎีพันธะเวเลนซ์ ทฤษฎีสถานะผลึก ทฤษฎีสถานะลิแกนด์ สมบัติทางกายภาพของสารประกอบเชิงซ้อนและปฏิกิริยาเคมีของสารประกอบเชิงซ้อน</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>4023202 เคมีอนินทรีย์และปฏิบัติการ 2 4(3-3-6)</p> <p><b>Inorganic Chemistry and Laboratory 2</b></p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4022201 เคมีอนินทรีย์และปฏิบัติการ 1</p> <p>เคมีของธาตุแทรนซิชัน แลนทาไนด์และแอกติไนด์ สารเชิงซ้อนในด้านโครงสร้าง การเรียกชื่อไอโซเมอร์ การเตรียมสารประกอบเชิงซ้อน ทฤษฎีกลุ่มและสมมาตรเชิงเคลื่อนที่ พันธะในสารเชิงซ้อน ทฤษฎีพันธะเวเลนซ์ ทฤษฎีสถานะผลึก ทฤษฎีสถานะลิแกนด์ สมบัติทางกายภาพของสารประกอบเชิงซ้อนและปฏิกิริยาเคมีของสารประกอบเชิงซ้อน</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>คิดคำนวณตามสูตร การกำหนดหน่วยและจำนวนชั่วโมงของมหาวิทยาลัย</p>
<p>4023302 เคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ 2 4(3-3-7)</p> <p><b>Organic Chemistry and Laboratory 2</b></p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4022301 เคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ 1</p> <p>กลไกและสเตอริโอเคมีของปฏิกิริยาการแทนที่ด้วยนิวคลีโอไฟล์ และปฏิกิริยาการกำจัดปฏิกิริยาการเติมนิวคลีโอไฟล์ ปฏิกิริยาการเติมอิเล็กโทรไฟล์ การแทนที่อิเล็กโทรไฟล์ในสารอะโรมาติก ปฏิกิริยาของอนุพลอิสระ การเกิดการจัดเรียงใหม่โมเลกุล สารอินทรีย์ที่เป็นเฮเทอโรไซคลิก</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>4023302 เคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ 2 4(3-3-6)</p> <p><b>Organic Chemistry and Laboratory 2</b></p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4022301 เคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ 1</p> <p>กลไกและสเตอริโอเคมีของปฏิกิริยาการแทนที่ด้วยนิวคลีโอไฟล์ และปฏิกิริยาการกำจัดปฏิกิริยาการเติมนิวคลีโอไฟล์ ปฏิกิริยาการเติมอิเล็กโทรไฟล์ การแทนที่อิเล็กโทรไฟล์ในสารอะโรมาติก ปฏิกิริยาของอนุพลอิสระ การเกิดการจัดเรียงใหม่โมเลกุล สารอินทรีย์ที่เป็น เฮเทอโรไซคลิก</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>คิดคำนวณตามสูตร การกำหนดหน่วยและจำนวนชั่วโมงของมหาวิทยาลัย</p>
<p>4023402 เคมีเชิงฟิสิกส์และปฏิบัติการ 2 4(3-3-7)</p> <p><b>Physical Chemistry and Laboratory 2</b></p> <p>อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติ จลนพลศาสตร์เชิงเคมี ปฏิกิริยาการส่งผ่าน เคมีไฟฟ้า โฟโตเคมี เคมีพื้นผิว และเคมีคอลลอยด์</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>4023402 เคมีเชิงฟิสิกส์และปฏิบัติการ 2 4(3-3-6)</p> <p><b>Physical Chemistry and Laboratory 2</b></p> <p>อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติ จลนพลศาสตร์เชิงเคมี ปฏิกิริยาการส่งผ่าน เคมีไฟฟ้า โฟโตเคมี เคมีพื้นผิวและการดูดซับที่ผิว เคมีคอลลอยด์และเคมีของสารแขวนลอย</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>เพิ่มเนื้อหาการดูดซับที่ผิว เคมีของสารแขวนลอย</p>
<p>4023502 ชีวเคมีและปฏิบัติการ 2 4(3-3-7)</p> <p><b>Biochemistry and Laboratory 2</b></p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4022501 ชีวเคมีและ ปฏิบัติการ 1</p> <p>กระบวนการย่อย การดูดซึม เมแทบอลิซึมและการควบคุมวิถีเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต ลิพิด โปรตีน กรดนิวคลีอิกและเกลือแร่</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>4023502 ชีวเคมีและปฏิบัติการ 2 4(3-3-6)</p> <p><b>Biochemistry and Laboratory 2</b></p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4022501 ชีวเคมีและ ปฏิบัติการ 1</p> <p>กระบวนการย่อย การดูดซึม เมแทบอลิซึม การควบคุมและการประสานงานร่วมกันของวิถีเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต ลิพิด โปรตีน กรดนิวคลีอิกและเกลือแร่</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>ปรับคำอธิบายรายวิชา โดยเพิ่มการประสานงานร่วมกันของวิถีเมแทบอลิซึม</p>
<p>4023602 เคมีวิเคราะห์และปฏิบัติการ 2 3(2-3-5)</p> <p><b>Analytical Chemistry and Laboratory 2</b></p> <p>สมดุลเคมี ทฤษฎีการแตกตัวเป็นไอออน การแยกสลายด้วยน้ำ ค่าคงตัวของผลคูณการละลาย การวิเคราะห์ปริมาณด้วยวิธีการตกตะกอน การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก สมดุลและแกมมาโพเทอริซึมและหลักการทดสอบโดยเปลวไฟ</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>4022602 เคมีวิเคราะห์และปฏิบัติการ 2 4(3-3-6)</p> <p><b>Analytical Chemistry and Laboratory 2</b></p> <p>สมดุลเคมี ทฤษฎีการแตกตัวเป็นไอออน การแยกสลายด้วยน้ำ ค่าคงตัวของผลคูณการละลาย การวิเคราะห์ปริมาณด้วยวิธีการตกตะกอน การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก การวิเคราะห์โดยใช้เคมีย้อมสี และประยุกต์ใช้หลักการเคมีสีเขียวในการวิเคราะห์</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>- ปรับปรุงหน่วยกิตจาก 3 (2-3-5) เป็น 4(3-3-7) เพื่อให้โครงสร้างหลักสูตรมีความเหมาะสมกับหน่วย</p>

			กิตติวิชาพื้นฐาน - เปลี่ยนรหัสรายวิชา จากเดิม 4023602 เป็น 4022602 - เพิ่มเนื้อหาการ วิเคราะห์โดยใช้เคมี ย่อยส่วน และ ประยุกต์ใช้หลักการ เคมีสีเขียวในการ วิเคราะห์
4023604 สเปกโทรสโกปีเชิงเคมี Chemical Spectroscopy สมบัติไฟฟ้าและแม่เหล็กของสาร และทฤษฎีทางสเปกโทรสโกปีที่เกี่ยวข้องกับการดูดกลืนแสง และการคายแสงของอะตอมและโมเลกุล เช่น สเปกตรัมของรังสีอินฟราเรด อัลตราไวโอเลต/วิสิเบิล สเปกตรัมรามาน สเปกตรัมไมโครเวฟ การวาวแสงรังสีเอกซ์ นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนสเปกโทรสโกปี การกระจายการหมุนเชิงแสง และโคโรอิมมิงเชิงวงกลม แมสสเปกโทรสโกปี ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	3(2-3-5)	4023604 สเปกโทรสโกปีเชิงเคมี Chemical Spectroscopy สมบัติไฟฟ้าและแม่เหล็กของสาร และทฤษฎีทางสเปกโทรสโกปี ที่เกี่ยวข้องกับการดูดกลืนแสง และการคายแสงของอะตอมและโมเลกุล เช่น สเปกตรัมของรังสีอินฟราเรด อัลตราไวโอเลต/วิสิเบิล สเปกตรัมรามาน สเปกตรัมไมโครเวฟ การวาวแสงรังสีเอกซ์ นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนสเปกโทรสโกปี การกระจายการหมุนเชิงแสง และโคโรอิมมิงเชิงวงกลม แมสสเปกโทรสโกปี ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	3(2-2-5) -คงเดิม-
4023612 การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ 2 Instrumental Methods of Chemical Analysis 2 การแยกการสกัด หลักการและการประยุกต์ทาง โครมาโทกราฟี เช่น แก๊สโครมาโทกราฟี ลิควิดโครมาโทกราฟี แมสสเปกโทรสโกปี และการวิเคราะห์เชิงเคมีไฟฟ้า เช่น โปเทนชิโอเมตรี โวลแทเมตรี คูลอมบ์เมตรี ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	2(1-3-3)	4023612 การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ 2 Instrumental Methods of Chemical Analysis 2 การแยกการสกัด เทคนิคการวิเคราะห์การสอบเทียบด้วยเครื่องมือ การวิเคราะห์เชิงเคมีไฟฟ้า เทคนิคการวิเคราะห์ และการประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆ เช่น เกษตรศาสตร์ สิ่งแวดล้อม อาหาร และอุตสาหกรรม ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	2(1-3-2) เพิ่มเนื้อหาเทคนิค การวิเคราะห์ และ การประยุกต์ใช้ ในด้านต่างๆ เช่น เกษตรศาสตร์ สิ่งแวดล้อม อาหาร และอุตสาหกรรม
4023621 การวิเคราะห์อาหาร Food Analysis วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4023601 เคมีวิเคราะห์และปฏิบัติการ 1 การวิเคราะห์สารอาหารประเภทต่างๆทั้งในเชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณ การวิเคราะห์หาสัดส่วนขององค์ประกอบอาหารสำเร็จรูปเพื่อศึกษาสูตรอาหาร การวิเคราะห์น้ำเพื่อประโยชน์ในกระบวนการผลิต ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	3(2-3-5)	4023621 การวิเคราะห์อาหาร Food Analysis วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4022601 เคมีวิเคราะห์และปฏิบัติการ 1 การวิเคราะห์สารอาหารประเภทต่างๆทั้งในเชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณ การวิเคราะห์หาสัดส่วนขององค์ประกอบอาหารสำเร็จรูปเพื่อศึกษาสูตรอาหาร การวิเคราะห์น้ำเพื่อประโยชน์ในกระบวนการผลิต ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	3(2-2-5) -คงเดิม-

<p>4023701 เคมีสีเขียว Green Chemistry ที่มา ความหมาย หลักการ เครื่องมือและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเคมีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการประเมินผลกระทบของสารเคมี ตลอดจนแนวโน้มในอนาคต</p>	<p>4023792 เคมีสีเขียว Green Chemistry ที่มา ความหมาย หลักการ เครื่องมือและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเคมีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการประเมินผลกระทบของสารเคมี ตลอดจนแนวโน้มในอนาคต</p>	<p>เปลี่ยนรหัสวิชา จาก 4023701 เป็น 4023792</p>
<p>4023711 เคมีสภาวะแวดล้อมและปฏิบัติการ Environmental Chemistry and Laboratory การนำความรู้เคมีไปประยุกต์เข้ากับปัญหาทางสภาวะแวดล้อม สารพิษทางอากาศ และน้ำ กัมมันตภาพรังสี การเปลี่ยนแปลงทางสภาวะแวดล้อมอันเนื่องมาจากอุตสาหกรรม เกษตรกรรม และอื่นๆ ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>4023751 เคมีสภาวะแวดล้อมและปฏิบัติการ Environmental Chemistry and Laboratory การนำความรู้เคมีไปประยุกต์เข้ากับปัญหาทางสภาวะแวดล้อม สารพิษทางอากาศ และน้ำ กัมมันตภาพรังสี การเปลี่ยนแปลงทางสภาวะแวดล้อมอันเนื่องมาจากอุตสาหกรรม เกษตรกรรมและอื่นๆ ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>- เปลี่ยนรหัสรายวิชา จากเดิม 4023711 เป็น 4023751 -คิดคำนวณตามสูตร การกำหนดหน่วย และจำนวนชั่วโมง ของมหาวิทยาลัย</p>
<p>4023721 เคมีอุตสาหกรรม Industrial Chemistry พื้นฐานเกี่ยวกับกระบวนการทางเคมีอุตสาหกรรม ขั้นตอนต่างๆของอุตสาหกรรมเคมี สมดุลมวล การปฏิบัติการของแต่ละหน่วย การเชื่อมต่อการปฏิบัติการของทุกหน่วย สมดุลพลังงานกับการไหลและการถ่ายเทความร้อน อุตสาหกรรมเคมี อุตสาหกรรมกระดาษ อุตสาหกรรมน้ำมัน พืช อุตสาหกรรมสี การบริหารเทคโนโลยีการควบคุมคุณภาพ ความเป็นผู้ประกอบการทางเคมี จริยธรรมของนักเคมี</p>	<p>4023752 เคมีอุตสาหกรรม Industrial Chemistry พื้นฐานเกี่ยวกับกระบวนการทางเคมีอุตสาหกรรม ขั้นตอนต่างๆของอุตสาหกรรมเคมี สมดุลมวล การปฏิบัติการของแต่ละหน่วย การเชื่อมต่อการปฏิบัติการของทุกหน่วย สมดุลพลังงานกับการไหลและการถ่ายเทความร้อน อุตสาหกรรมเคมี อุตสาหกรรมกระดาษ อุตสาหกรรมน้ำมันพืช เคมีอุตสาหกรรมการเกษตร เคมีอุตสาหกรรมเกี่ยวกับสี เคมียาง</p>	<p>- เปลี่ยนรหัสรายวิชา จากเดิม 4023721 เป็น 4023752 - เพิ่มเนื้อหาเคมี อุตสาหกรรม การเกษตร เคมี อุตสาหกรรมเกี่ยวกับสี เคมียาง</p>
<p>4023723 ยูนิตโอเพอเรชัน Unit Operations วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4023402 เคมีเชิงฟิสิกส์และปฏิบัติการ 2 หน่วย มิติของไหลการผสมสารตะกอน การกรองในอุตสาหกรรม การลดขนาดของแข็ง การส่งผ่านของแข็งโดยใช้ลม การถ่ายโอนความร้อน เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน การผลิตความร้อน การผลิตไอน้ำ การละลาย การระเหย การตกผลึก ออสโมซิสย้อนกลับอัตรารีฟล็กซ์ การดูดซึม การดูดซับ การอบแห้ง การสกัดแยกสาร อนุกรมวิธานศาสตร์</p>	<p>-</p>	<p>-ตัดออก-</p>
<p>4023725 เคมีอุตสาหกรรมการเกษตร Agricultural Industrial Chemistry กระบวนการผลิตทางเคมีและทางฟิสิกส์ในอุตสาหกรรมการเกษตร ผลิตภัณฑ์และประโยชน์ในอุตสาหกรรมการเกษตรที่สำคัญ บางประเภทในประเทศ ท้องถิ่นและครัวเรือน ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การป้องกันและการแก้ไขปัญหาของสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากอุตสาหกรรมการเกษตร ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>-</p>	<p>- ตัดออก แล้วนำไปรวมไว้ในรายวิชาเคมี อุตสาหกรรม</p>

<p>4023731 เทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี 3(3-0-6)</p> <p>Petroleum Technology and Petrochemistry</p> <p>กำเนิด องค์ประกอบ และการแยกส่วนต่างๆ ของปิโตรเลียม แหล่งผลิตและอนุพันธ์ของ สารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่สำคัญ กระบวนการผลิต และการออกแบบกระบวนการผลิตใน อุตสาหกรรมปิโตรเคมีคุณสมบัติและชนิดของตัวดูดซับ บทบาทและการเลือกใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา สำหรับกระบวนการปิโตรเคมี การวิเคราะห์ทางปิโตรเคมีด้วยเครื่องมือสมัยใหม่ แนวโน้มเทคโนโลยี ทางอุตสาหกรรมปิโตรเคมีและการนำสารปิโตรเคมีไปใช้ประโยชน์ต่างๆ</p>	<p>4023753 เทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี 3(3-0-6)</p> <p>Petroleum Technology and Petrochemistry</p> <p>กำเนิด องค์ประกอบ และการแยกส่วนต่างๆ ของปิโตรเลียม แหล่งผลิตและอนุพันธ์ของ สารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่สำคัญ กระบวนการผลิต และการออกแบบกระบวนการผลิตใน อุตสาหกรรมปิโตรเคมีคุณสมบัติและชนิดของตัวดูดซับ บทบาทและการเลือกใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา สำหรับกระบวนการปิโตรเคมี การวิเคราะห์ทางปิโตรเคมีด้วยเครื่องมือสมัยใหม่ แนวโน้ม เทคโนโลยีทางอุตสาหกรรมปิโตรเคมีและการนำสารปิโตรเคมีไปใช้ประโยชน์ต่างๆ</p>	<p>- เปลี่ยนรหัสรายวิชา จากเดิม 4023731 เป็น 4023753</p>
<p>4023751 เคมีอาหารและปฏิบัติการ 4(3-3-7)</p> <p>Food Chemistry and Laboratory</p> <p>ศึกษาการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและสมบัติทางเคมีของสารอาหารในกระบวนการ รวมทั้งสารเติมแต่งสี กลิ่น รส และสารถนอมอาหาร ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>4023754 เคมีอาหารและปฏิบัติการ 4(3-3-6)</p> <p>Food Chemistry and Laboratory</p> <p>ศึกษาการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและสมบัติทางเคมีของสารอาหารในกระบวนการ รวมทั้งสารเติมแต่งสี กลิ่น รส และสารถนอมอาหาร ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>- เปลี่ยนรหัสรายวิชา จากเดิม 4023751 เป็น 4023754 -คิดคำนวณตามสูตร การกำหนดหน่วย และจำนวนชั่วโมง ของมหาวิทยาลัย</p>
<p>4023761 เคมีเกี่ยวกับเครื่องสำอางและปฏิบัติการ 4(3-3-7)</p> <p>Chemistry of Cosmetics and Laboratory</p> <p>องค์ประกอบ การผลิต ประโยชน์และพิษที่เกิดจากเครื่องสำอาง การวิเคราะห์ เครื่องสำอาง เครื่องสำอางเกี่ยวกับผม เล็บ หน้า ผิว ยาระงับกลิ่นตัว สบู่ และผลิตภัณฑ์ที่นำสนใจ ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>4023761 เคมีเกี่ยวกับเครื่องสำอางและปฏิบัติการ 4(3-3-6)</p> <p>Chemistry of Cosmetics and Laboratory</p> <p>องค์ประกอบ การผลิต ประโยชน์และพิษที่เกิดจากเครื่องสำอาง การวิเคราะห์ เครื่องสำอาง เครื่องสำอางเกี่ยวกับผม เล็บ หน้า ผิว ยาระงับกลิ่นตัว สบู่ และผลิตภัณฑ์ที่ นำสนใจ ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>คิดคำนวณตามสูตร การกำหนดหน่วย และจำนวนชั่วโมง ของมหาวิทยาลัย</p>
<p>4023772 เคมีเกี่ยวกับสีและปฏิบัติการ 4(3-3-7)</p> <p>Chemistry of Colors and Laboratory</p> <p>ศึกษาเกี่ยวกับสารที่ทำให้เกิดสี ชนิดและองค์ประกอบของสี การเคลือบผิว การผลิตสี เพื่อใช้งานด้านต่าง ๆ เช่น สีย้อมผ้า สีส้มพ์ การควบคุมคุณภาพสี ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>-</p>	<p>- ตัดออก แล้วนำไป รวมไว้ในรายวิชาเคมี อุตสาหกรรม</p>
<p>4023791 เคมีเภสัชและปฏิบัติการ 4(3-3-7)</p> <p>Pharmaceutical Chemistry and Laboratory</p> <p>ความว่องไวต่อปฏิกิริยาของสารอินทรีย์ สารประกอบเชิงซ้อน แหล่งกำเนิดยา กระบวนการทางจลนศาสตร์ การออกฤทธิ์ของยา ชนิดต่างๆ และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ใช้ทำ เป็นยา ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>4023791 เคมีเภสัชและปฏิบัติการ 4(3-3-6)</p> <p>Pharmaceutical Chemistry and Laboratory</p> <p>ความว่องไวต่อปฏิกิริยาของสารอินทรีย์ สารประกอบเชิงซ้อน แหล่งกำเนิดยา กระบวนการทางจลนศาสตร์ การออกฤทธิ์ของยา ชนิดต่างๆ และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ใช้ทำ เป็นยา ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>คิดคำนวณตามสูตร การกำหนดหน่วย และจำนวนชั่วโมง ของมหาวิทยาลัย</p>
<p>4023801 เคมีพอลิเมอร์และปฏิบัติการ 4(3-3-7)</p> <p>Chemistry of Polymers and Laboratory</p>	<p>4023801 เคมีพอลิเมอร์และปฏิบัติการ 4(3-3-6)</p> <p>Chemistry of Polymers and Laboratory</p>	<p>-เพิ่มเนื้อหาเคมี เกี่ยวกับพลาสติก</p>

<p>ลักษณะสำคัญของพอลิเมอร์สมบัติทางกายภาพ การสังเคราะห์พอลิเมอร์แบบอนุโมลอิสระ แบบไอออน แบบซีเกลอร์ - แนนตา และแบบควบแน่น กลไกปฏิกิริยาพอลิเมอร์โรเซชัน แบบบัลก์ แบบอิมัลชัน แบบสารละลายและแบบแขวนลอย สมบัติและการทดสอบพอลิเมอร์ ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>		<p>ลักษณะสำคัญของพอลิเมอร์สมบัติทางกายภาพ การสังเคราะห์พอลิเมอร์แบบอนุโมลอิสระ แบบไอออน แบบซีเกลอร์ - แนนตา และแบบควบแน่น กลไกปฏิกิริยาพอลิเมอร์โรเซชัน แบบบัลก์ แบบอิมัลชัน แบบสารละลายและแบบแขวนลอย สมบัติและการทดสอบพอลิเมอร์ เคมีเกี่ยวกับพลาสติก และเคมีสิ่งทอ ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>และเคมีสิ่งทอ -คิดคำนวณตามสูตร การกำหนดหน่วย และจำนวนชั่วโมง ของมหาวิทยาลัย</p>
<p>4023821 เคมีเกี่ยวกับพลาสติก 4(3-3-7) Chemistry of Plastics ชนิดและสมบัติของพลาสติก การใช้สารเคมีผสมในพลาสติก การแปรรูปพลาสติก ความสัมพันธ์ระหว่างสูตรโครงสร้างและสมบัติทางกายภาพและการใช้งานของพลาสติก</p>	-		- ตัดออก แล้วนำไปรวมไว้ในรายวิชาเคมีพอลิเมอร์และปฏิบัติการ
<p>4023841 เคมีสิ่งทอและปฏิบัติการ 4(3-3-7) Textile Chemistry and Laboratory สมบัติและองค์ประกอบทางเคมีของการปรับปรุง คุณภาพสิ่งทอ กระบวนการย้อมสีสิ่งทอ การทอและลวดลายผ้าในเชิงฟิสิกส์และทัศนศิลป์ ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	-		- ตัดออก แล้วนำไปรวมไว้ในรายวิชาเคมีพอลิเมอร์และปฏิบัติการ
<p>4023871 เคมียาง 4(3-3-7) Rubber Chemistry โครงสร้างของยางธรรมชาติ อนุพันธ์ของยางธรรมชาติ ยางคลอริเนต ยางไฮโดรคลอริเนต ยางไซโคลคิคราฟท์โคพอลิเมอร์ ยางอีพอกซีไดซ์ ปฏิกิริยาการวัลคาไนซ์แบบใช้กำมะถันและตัวเร่งปฏิกิริยา ปฏิกิริยาการวัลคาไนซ์โดยใช้สารเปอร์ออกไซด์ การหาปริมาณของครอสลิงก์ ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	-		- ตัดออก แล้วนำไปรวมไว้ในรายวิชาเคมีอุตสาหกรรม
<p>4023901 ระเบียบวิธีวิจัยทางเคมี 1(1-0-2) Research Methodology in Chemistry ประเภทการวิจัย ขั้นตอนระเบียบการทำวิจัยทางเคมี การกำหนดปัญหาและวัตถุประสงค์ของการวิจัย ตัวแปรและการตั้งสมมติฐาน การวางแผนและการออกแบบการวิจัย การวิจัยเชิงทดลอง การรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูล รูปแบบและการเขียนโครงร่างวิจัย รายงานการวิจัย ตัวอย่างงานวิจัยทางเคมี</p>	4023901 ระเบียบวิธีวิจัยทางเคมี 1(1-0-2) Research Methodology in Chemistry ประเภทการวิจัย ขั้นตอนระเบียบการทำวิจัยทางเคมี การกำหนดปัญหาและวัตถุประสงค์ของการวิจัย ตัวแปรและการตั้งสมมติฐาน การวางแผนและการออกแบบการวิจัย การวิจัยเชิงทดลอง การรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูล รูปแบบและการเขียนโครงร่างวิจัย รายงานการวิจัย ตัวอย่างงานวิจัยทางเคมี		-คงเดิม-
<p>4024203 เคมีออร์แกโนเมทัลลิก 4(3-3-7) Organometallic Chemistry วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4023202 เคมีอนินทรีย์และปฏิบัติการ 2 หลักการเบื้องต้นของการเกิดพันธะและโครงสร้างของสารประกอบเชิงซ้อนออร์แกโนทรานซิชัน ปฏิกิริยาแทนที่ลิแกนด์ซึ่งโคออร์ดิเนตกับโลหะ การเติมแบบออกซิเดทีฟ และการกำจัดแบบรีดักทีฟ ปฏิกิริยาการสอดแทรกภายในโมเลกุล ปฏิกิริยาการแทนที่แบบนิวคลีโอฟิลิกและอิเล็กโตรฟิลิกบนลิแกนด์ซึ่งโคออร์ดิเนตอยู่กับโลหะ ทรานซิชัน การเร่งในปฏิกิริยาแบบเอกพันธ์ ในปฏิกิริยาการเติมไฮโดรเจนตัวเร่งในปฏิกิริยาโพลิเมอไรเซชันของพวกโอเลฟินและอะเซติลีน</p>	4024203 เคมีออร์แกโนเมทัลลิก 4(3-3-6) Organometallic Chemistry วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4023202 เคมีอนินทรีย์และปฏิบัติการ 2 หลักการเบื้องต้นของการเกิดพันธะและโครงสร้างของสารประกอบเชิงซ้อนออร์แกโนทรานซิชัน ปฏิกิริยาแทนที่ลิแกนด์ซึ่งโคออร์ดิเนตกับโลหะ การเติมแบบออกซิเดทีฟ และการกำจัดแบบรีดักทีฟ ปฏิกิริยาการสอดแทรกภายในโมเลกุล ปฏิกิริยาการแทนที่แบบนิวคลีโอฟิลิกและอิเล็กโตรฟิลิกบนลิแกนด์ซึ่งโคออร์ดิเนตอยู่กับโลหะ ทรานซิชัน การเร่งในปฏิกิริยาแบบเอกพันธ์ในปฏิกิริยาการเติมไฮโดรเจนตัวเร่งในปฏิกิริยาโพลิเมอไรเซชันของพวกโอ		คิดคำนวณตามสูตร การกำหนดหน่วย และจำนวนชั่วโมง ของมหาวิทยาลัย

การประยุกต์ของสารประกอบเชิงซ้อน ออร์แกโนแทรนซิชันในการสังเคราะห์สารอินทรีย์	เลพินและ อะเซติลเลชันการประยุกต์ของสารประกอบเชิงซ้อน โนแทรนซิชันในการสังเคราะห์สารอินทรีย์	ออร์แก
<p>4024304 เคมีของสารเฮเทอโรไซคลิก Heterocyclic Chemistry</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4023302 เคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ 2</p> <p>สมบัติเคมีและวิธีการสังเคราะห์สารประกอบเฮเทอโรไซคลิกที่มีเฮเทอโรอะตอมเพียง 1 อะตอม แบบวงแหวนห้าเหลี่ยมและหกเหลี่ยม รวมทั้งแบบที่มีเฮเทอโรอะตอม 2 อะตอม ทั้งชนิดที่อะตอมทั้งสองเป็นชนิดเดียวกันและต่างชนิดกัน และชนิดที่วงเฮเทอโรไซคลิกเชื่อมต่อกับวงเบนซีน</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>4024304 เคมีของสารเฮเทอโรไซคลิก Heterocyclic Chemistry</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4023302 เคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ 2</p> <p>สมบัติเคมีและวิธีการสังเคราะห์สารประกอบเฮเทอโรไซคลิกที่มีเฮเทอโรอะตอมเพียง 1 อะตอม แบบวงแหวนห้าเหลี่ยมและหกเหลี่ยม รวมทั้งแบบที่มีเฮเทอโรอะตอม 2 อะตอม ทั้งชนิดที่อะตอมทั้งสองเป็นชนิดเดียวกันและต่างชนิดกัน และชนิดที่วงเฮเทอโรไซคลิกเชื่อมต่อกับวงเบนซีน</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	-คิดคำนวณตามสูตร การกำหนดหน่วย และจำนวนชั่วโมง ของมหาวิทยาลัย
<p>4024305 การสังเคราะห์สารอินทรีย์ Organic Synthesis</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4022301 เคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ 1</p> <p>การออกแบบสังเคราะห์สารอินทรีย์โดยการวิเคราะห์แบบย้อนกลับ และการสังเคราะห์สารอินทรีย์ที่น่าสนใจ ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>4024305 การสังเคราะห์สารอินทรีย์ Organic Synthesis</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4022301 เคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ 1</p> <p>หลักเกณฑ์และเทคนิคในการสังเคราะห์สารอินทรีย์ วิธีการตัดทอนโมเลกุลในการออกแบบการสังเคราะห์สารอินทรีย์ การเปลี่ยนหมู่ฟังก์ชัน การสร้างพันธะระหว่างคาร์บอน-คาร์บอน หมูปกป้องในเคมีอินทรีย์ สังเคราะห์ การสังเคราะห์แบบอสมมาตร การออกแบบและสังเคราะห์สารอินทรีย์อย่างง่าย</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	ปรับคำอธิบาย รายวิชาในเรื่องการ ทำ dis-connection molecular เพื่อเป็น การ ออกแบบการ สังเคราะห์โครงสร้าง โมเลกุลใหญ่
<p>4024306 เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและปฏิบัติการ Chemistry of Natural Products and Laboratory</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4022301 เคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ 1</p> <p>สมบัติ ปฏิกริยา การสกัดแยก การวิเคราะห์และการสังเคราะห์สารอินทรีย์ที่เป็นผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ และการพัฒนาให้เกิดประโยชน์</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>4024306 เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและปฏิบัติการ Chemistry of Natural Products and Laboratory</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4022301 เคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ 1</p> <p>ความหมายและการจำแนกประเภทผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ สมบัติ ปฏิกริยา การสกัดแยก การวิเคราะห์และการสังเคราะห์สารอินทรีย์ที่เป็นผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ และการพัฒนาให้เกิดประโยชน์</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>1.เพิ่มเติมคำอธิบาย รายวิชา: ความหมาย และการจำแนก ประเภทผลิตภัณฑ์ ธรรมชาติ</p> <p>2.ปรับการกระจาย ความรับผิดชอบตาม มาตรฐานผลการ เรียนรู้ ในด้านที่ 4 และ 5 เป็น 2.1 มีความรู้ในหลักการ และทฤษฎีทางด้าน เคมี 2.3 สามารถ ติดตาม ความก้าวหน้าทาง วิชาการด้านเคมี</p>

			3.3 มีความใฝ่รู้ สามารถ วิเคราะห์ และสังเคราะห์ ความรู้จากแหล่ง ต่างๆ ที่ หลากหลาย ได้อย่างถูกต้อง เพื่อ การนำไปสู่การ สร้างสรรค์ นวัตกรรม 4.1 มีมนุษยสัมพันธ์ สามารถทำงาน ร่วมกับผู้อื่นและเป็น สมาชิกที่ดี 5.4 สามารถใช้เทคโนโลยี สารสนเทศในการเก็บ รวบรวม สืบค้น และ นำเสนอข้อมูลได้ อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับ สถานการณ์
4024307 พฤษเคมีและปฏิบัติการ Phytochemistry and Laboratory วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4022301 เคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ 1 โครงสร้าง สมบัติ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่ได้จากพืช และการ พัฒนาให้เกิดประโยชน์ ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	4(3-3-7)	4024307 พฤษเคมีและปฏิบัติการ Phytochemistry and Laboratory วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4022301 เคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ 1 โครงสร้าง สมบัติ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่ได้จากพืช และ การพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	4(3-3-6) คิดคำนวณตามสูตร การกำหนดหน่วย และจำนวนชั่วโมง ของมหาวิทยาลัย
4024404 อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติ Statistical Thermodynamics อองชอมเบลแบบบัญญัติ ค่าเฉลี่ยของอองชอมเบลฟังก์ชันแบ่งส่วน สถิติแมกเวลล์ - โบลซ มันน์ สถิติเฟอร์มี - ดิแรก สถิติโบส - ไอน์สไตน์ พาราดอกซ์ของกิบส์	3(3-0-6)	4024404 อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติ Statistical Thermodynamics อองชอมเบลแบบบัญญัติ ค่าเฉลี่ยของอองชอมเบลฟังก์ชันแบ่งส่วน สถิติแมกเวลล์ - โบลซ มันน์ สถิติเฟอร์มี - ดิแรก สถิติโบส - ไอน์สไตน์ พาราดอกซ์ของกิบส์	3(3-0-6) -คงเดิม-
4024411 เคมีของคอลลอยด์และปฏิบัติการ Colloidal Chemistry and Laboratory ระบบของคอลลอยด์ สมบัติทางแสงของคอลลอยด์ จลนพลศาสตร์ของคอลลอยด์ การ ดูดซับ การดูดซึม การดูดกลืน สมบัติทางไฟฟ้าของคอลลอยด์ เสถียรภาพของคอลลอยด์ การ รวมตัวของคอลลอยด์ และสารละลายคอลลอยด์กับสารลดแรงตึงผิว	4(3-3-7)	4024411 เคมีของคอลลอยด์และปฏิบัติการ Colloidal Chemistry and Laboratory ระบบของคอลลอยด์ สมบัติทางแสงของคอลลอยด์ จลนพลศาสตร์ของคอลลอยด์ การ ดูดซับ การดูดซึม การดูดกลืน สมบัติทางไฟฟ้าของคอลลอยด์ เสถียรภาพของคอลลอยด์ การรวมตัวของคอลลอยด์ และสารละลายคอลลอยด์กับสารลดแรงตึงผิว	4(3-3-6) คิดคำนวณตามสูตร การกำหนดหน่วย และจำนวนชั่วโมง ของมหาวิทยาลัย



ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	
<p>4024506 <b>ชีวเคมีวิเคราะห์</b> 4(3-3-7)</p> <p><b>Analytical Biochemistry</b></p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4022501 ชีวเคมีและปฏิบัติการ 1</p> <p>หลักการและวิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์สารชีวโมเลกุล ทั้งทางด้านคุณภาพและปริมาณ การประยุกต์ใช้วิธีการเหล่านี้ ศึกษาและติดตามปฏิกิริยาทางชีวเคมีของสารเหล่านั้น</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>4024506 <b>ชีวเคมีวิเคราะห์</b> 4(3-3-6)</p> <p><b>Analytical Biochemistry</b></p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4022501 ชีวเคมีและปฏิบัติการ 1</p> <p>หลักการและวิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์สารชีวโมเลกุล เช่น วิเคราะห์โครมาโทกราฟี อิเล็กโตรโพลีซิส สเปกโตรโฟโตเมตรี การแยกให้บริสุทธิ์ของเอนไซม์ จลนศาสตร์ของเอนไซม์ การตรวจสอบลักษณะของชีวโมเลกุล ทั้งทางด้านคุณภาพและปริมาณ การประยุกต์ใช้วิธีการเหล่านี้ ศึกษาและติดตามปฏิกิริยาทางชีวเคมีของสารเหล่านั้น</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>ปรับคำอธิบายรายวิชา โดยเพิ่ม วิธีโครมาโทกราฟี อิเล็กโตรโพลีซิส สเปกโตรโฟโตเมตรี การแยกให้บริสุทธิ์ของเอนไซม์ จลนศาสตร์ของเอนไซม์ การตรวจสอบลักษณะของชีวโมเลกุล ทั้งทางด้านคุณภาพและปริมาณ</p> <p>- คิดคำนวณตามสูตร การกำหนดหน่วย และจำนวนชั่วโมงของมหาวิทยาลัย</p>
<p>4024612 <b>การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือขั้นสูง</b> 1(0-3-1)</p> <p><b>Advanced Instrumental Analytical Chemistry</b></p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4022611 และ 4022612 การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ 1 และ 2</p> <p>การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือขั้นสูง โดยเน้นข้อดีข้อเสียของวิธีวิเคราะห์แต่ละวิธี และวิธีการอัตโนมัติเพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่เที่ยงตรงและแม่นยำ</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>4024612 <b>การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือขั้นสูง</b> 1(0-3-0)</p> <p><b>Advanced Instrumental Analytical Chemistry</b></p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 4022611 และ 4023612 การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ 1 และ 2</p> <p>การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือขั้นสูง โดยเน้นข้อดีข้อเสียของวิธีวิเคราะห์แต่ละวิธี และวิธีการอัตโนมัติเพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่เที่ยงตรงและแม่นยำ</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>คิดคำนวณตามสูตร การกำหนดหน่วย และจำนวนชั่วโมงของมหาวิทยาลัย</p>
<p>4024729 <b>การควบคุมการตรวจสอบและการประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์เคมี</b> 1(0-3-1)</p> <p><b>Controlling and Auditing the Quality of Chemical Products</b></p> <p>ระบบและการรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม เช่น ISO9002 ISO14000 ISO/IEC 17025 ISO18000 กระบวนการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ฝักการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ในสถานประกอบการและหน่วยงานระหว่างการศึกษาภาคปฏิบัติ</p>	<p>4024729 <b>การควบคุมการตรวจสอบและการประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์เคมี</b> 1(0-3-0)</p> <p><b>Controlling and Auditing the Quality of Chemical Products</b></p> <p>ระบบและการรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม เช่น ISO9002 ISO14000 ISO/IEC 17025 ISO18000 กระบวนการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ฝักการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ในสถานประกอบการและหน่วยงานระหว่างการศึกษาภาคปฏิบัติ</p>	<p>คิดคำนวณตามสูตร การกำหนดหน่วย และจำนวนชั่วโมงของมหาวิทยาลัย</p>

<p>4024901 การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ 1(90)</p> <p>Preparation for Professional Experience</p> <p>จัดกิจกรรมเตรียมความพร้อมของนักศึกษา ก่อนฝึกประสบการณ์วิชาชีพ การพัฒนาทักษะ เจตคติ คุณลักษณะที่เหมาะสมทางด้านบุคลิกภาพ จรรยาบรรณในวิชาชีพเคมี</p>	<p>4023902 การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพเคมี 2(180)</p> <p>Preparation for Professional Experience</p> <p>จัดกิจกรรมเตรียมความพร้อมของนักศึกษา ก่อนฝึกประสบการณ์วิชาชีพ การพัฒนาทักษะ เจตคติ คุณลักษณะที่เหมาะสมทางด้านบุคลิกภาพ จรรยาบรรณในวิชาชีพเคมี จัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างนักศึกษากับตัวแทนหน่วยฝึกประสบการณ์วิชาชีพ</p>	<p>- เปลี่ยนรหัสวิชาจาก 4024901 เป็น 4023902</p> <p>- เปลี่ยนหน่วย กิตติคุณ จาก 1(90) เป็น 2(180)</p> <p>- เพิ่มเนื้อหาจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างนักศึกษากับตัวแทนหน่วยฝึกประสบการณ์วิชาชีพ</p>
	<p>4023903 การเตรียมสหกิจเคมี 1(90)</p> <p>Preparation for Cooperative Education in Chemistry</p> <p>หลักการ กระบวนการ ระเบียบข้อบังคับ และขั้นตอนเกี่ยวกับการจัดการศึกษาแบบสหกิจ ความรู้พื้นฐานทางเคมีที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ การเตรียมเอกสารสมัครงาน และเทคนิคในการสมัครงาน การพัฒนาทักษะทางการสื่อสารและความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในสถานที่ทำงาน จรรยาบรรณและความปลอดภัยในการทำงาน</p>	<p>วิชาใหม่</p>
<p>4024903 การฝึกประสบการณ์วิชาชีพเคมี 5(450)</p> <p>Field Experiences in Chemistry</p> <p>ฝึกประสบการณ์วิชาชีพตามโรงงานและแหล่งประกอบการเคมีในหน่วยงานราชการ หรือองค์กรรัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชน และให้มีการสัมมนาหลังการฝึก สรุปผลภายหลังการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ</p>	<p>4024903 การฝึกประสบการณ์วิชาชีพเคมี 5(450)</p> <p>Field Experiences in Chemistry</p> <p>ฝึกประสบการณ์วิชาชีพตามโรงงานและแหล่งประกอบการเคมีในหน่วยงานราชการ หรือองค์กรรัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชน และให้มีการสัมมนาหลังการฝึก สรุปผลภายหลังการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ</p>	<p>-คงเดิม-</p>
<p>4024904 สหกิจศึกษา 6(540)</p> <p>Cooperative Education</p> <p>การปฏิบัติงานด้านวิทยาศาสตร์เคมีในสถานประกอบการหรือองค์กรที่เกี่ยวข้อง โดยบูรณาการความรู้ที่ได้จากการศึกษาในหลักสูตรกับการปฏิบัติงานจริง การจัดทำโครงร่างและดำเนินงานโครงการวิจัย การรายงานผลการเขียนรายงานโครงการวิจัย การนำเสนอโครงการวิจัยแบบปากเปล่าพร้อมทั้งจัดทำรายงานเป็นรูปเล่ม</p>	<p>4024904 สหกิจศึกษาเคมี 6(540)</p> <p>Cooperative Education in Chemistry</p> <p>การฝึกปฏิบัติงานสหกิจศึกษาภายในหน่วยงานภาครัฐหรือเอกชน ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาของนักศึกษาอย่างเป็นระบบ ได้ฝึกทักษะด้านการวิจัย และงานด้านอื่นๆ โดยบูรณาการความรู้ที่ได้จากการศึกษาในหลักสูตรกับการปฏิบัติงานจริง การจัดทำโครงร่างและดำเนินงานโครงการวิจัย การรายงานผลการเขียนรายงานโครงการวิจัย การนำเสนอโครงการวิจัยแบบปากเปล่าพร้อมทั้งจัดทำรายงานเป็นรูปเล่ม</p>	<p>เพิ่มเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาของนักศึกษาอย่างเป็นระบบ ได้ฝึกทักษะด้านการวิจัย และงานด้านอื่นๆ</p>
	<p>4024921 ความเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมี 3(3-0-6)</p> <p>Entrepreneurship for Chemists</p>	<p>เพิ่มรายวิชาใหม่ เพื่อเป็นแนวทางใน</p>

		ปัจจัยพื้นฐานของการเป็นผู้ประกอบการ ความรู้ทั่วไปในการบริหารจัดการธุรกิจ สำหรับผู้เริ่มต้นธุรกิจใหม่ด้านเคมีและที่เกี่ยวข้องการตลาดและการวางแผนการตลาด ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับบัญชีและความสำคัญของระบบบัญชีสำหรับผู้ประกอบการใหม่ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเงินและการลงทุน กรณีสึกษา เกี่ยวกับการวางแผนธุรกิจ เทคนิคการเขียนแผนธุรกิจ ทรัพย์สินทางปัญญาและกฎหมาย ที่เกี่ยวข้อง	การประกอบอาชีพ สำหรับผู้เรียน
4024923 วิทยาการนาโนทางเคมี Chemical Nanoscience ความหมาย ความสำคัญ และแนวคิดของวิทยาการนาโนและการใช้ในอุตสาหกรรมเคมี และให้ปฏิบัติการเกี่ยวกับวิทยาการนาโน ปฏิบัติการตามเนื้อหา	3(3-0-6)	4024923 วิทยาการนาโนทางเคมี Chemical Nanoscience ความหมาย ความสำคัญ และแนวคิดของวิทยาการนาโนและการใช้ในอุตสาหกรรมเคมี และให้ปฏิบัติการเกี่ยวกับวิทยาการนาโน ปฏิบัติการตามเนื้อหา	3(2-2-5) เปลี่ยนแปลงชั่วโมง ทฤษฎีกับปฏิบัติ จาก เดิม 3 (3-0-6) เป็น 3(2-3-5) เพื่อให้ สอดคล้องกับ คำอธิบายรายวิชา

## 2.2.3 วิชาเอกเคมีอุตสาหกรรม

หลักสูตรเดิม ปีการศึกษา 2559	หลักสูตรปรับปรุง ปีการศึกษา 2564	เหตุผล
	4021112 มาตรฐานและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน 3(3-0-6) ทางเคมีอุตสาหกรรม Standard and Safety in Industrial Chemistry Operations อันตรายจากสารเคมีสัญลักษณ์ สารที่เป็นอันตราย สารไวไฟ สารระเบิดได้ สาร กัมมันตรังสี และสารกัดกร่อน การจัดการสารเคมี อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล การ จัดเก็บ สารเคมีอันตราย การจัดการของเสียอันตราย ความปลอดภัยสำหรับการปฏิบัติงานใน ห้องปฏิบัติการ ความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุการควบคุมและป้องกันอัคคีภัย กฎหมายที่ เกี่ยวข้อง กับความปลอดภัย และศึกษากรณีต่างๆ หลักการเบื้องต้นของมาตรฐาน ISO หลักเกณฑ์ ข้อกำหนดทางด้านการจัดการทำ เอกสาร ขอบเขต การตรวจสอบ การวิเคราะห์ตามมาตรฐาน ISO ปฏิบัติการ การแก้ไข และ การตรวจติดตามซ้ำ เช่น มาตรฐาน ISO 9000 มาตรฐาน ISO 14000 มาตรฐาน ISO 18001 มาตรฐาน ISO 17025 และมาตรฐานอื่นๆ	รายวิชาใหม่
	4022202 เคมีอนินทรีย์ทางเคมีอุตสาหกรรม และปฏิบัติการ Inorganic Chemistry for Industrial Chemistry and Laboratory สารประกอบโคออร์ดิเนชัน การเกิดและสมบัติของสารประกอบเชิงไอออน และ	รายวิชาใหม่

	<p>สมบัติทางเคมีรวมถึงกลไกปฏิกิริยาและสมบัติตัวเร่ง ปฏิกิริยา ทฤษฎีสถานะสมบัติและสารประกอบของธาตุรีเฟรนเซียม โลหะ โลหะผสม สารกึ่งตัวนำ เคมีอินทรีย์ทางอุตสาหกรรม</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	
	<p>4022403 เคมีเชิงฟิสิกส์ทางเคมีอุตสาหกรรม 4(3-3-6) และปฏิบัติการ Physical Chemistry for Industrial Chemistry and Laboratory</p> <p>โครงสร้างของอะตอมและโมเลกุล สเปกโทรสโกปี เคมีพื้นผิว เคมีคอลลอยด์ การดูดซับ อุณหพลศาสตร์ และการประยุกต์ ในอุตสาหกรรม ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	รายวิชาใหม่
	<p>4022603 เคมีวิเคราะห์ทางเคมีอุตสาหกรรม 4(3-3-6) และปฏิบัติการ Analytical Chemistry for Industrial Chemistry and Laboratory</p> <p>ปริมาณสารสัมพันธ์และวิธีเตรียมสารเคมีการวิเคราะห์เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ และการประยุกต์ทางสเปกโทรสโกปีที่เกี่ยวข้องกับการดูดกลืนแสง และการคายแสงของอะตอมและโมเลกุล เช่น การวิเคราะห์โดยอินฟราเรด อัลตราไวโอเลต/วิสิเบิล อะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรมิเตอร์, Scanning Electron Microscopy และการประยุกต์ ในอุตสาหกรรม</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	รายวิชาใหม่
	<p>4023142 ภาษาอังกฤษสำหรับเคมีอุตสาหกรรม 3(2-2-5) English for Industrial Chemistry and Laboratory</p> <p>การบูรณาการทักษะการฟัง พูด อ่าน เขียน สำหรับเคมีอุตสาหกรรม การเขียนรายงาน การทดลองโดยใช้เอกสารอ้างอิง การนำเสนอผลงาน</p>	รายวิชาใหม่
	<p>4023701 เครื่องมือและการวัดทางอุตสาหกรรม 3(2-2-5) Industrial Instrument and Measurement</p> <p>อุปกรณ์สำหรับการวัดมิติและเลขนัยสำคัญ หลักการและปฏิบัติการเกี่ยวกับส่วนประกอบของเครื่องมือทางอุตสาหกรรม การสอบเทียบและการทวนสอบ การทำงานของหม้อไอน้ำ คอมเพรสเซอร์ เครื่องสูบลวาล์ว อุปกรณ์วัดความดัน อุณหภูมิระดับและอัตราการไหล</p>	รายวิชาใหม่

	4023702 อุตสาหกรรมการผลิตและปฏิบัติการ 4(3-3-6) Processing Industry and Laboratory ปัจจัยการผลิต ความหมายและปัจจัยการผลิต สินค้า กระบวนการในอุตสาหกรรมเคมีต่างๆ ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	รายวิชาใหม่
	4023703 การจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงงานอุตสาหกรรม 2(2-0-4) Environment Management in Industrial Plant หลักการและวิธีการจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงงาน อุตสาหกรรมโดยใช้เทคโนโลยีทางเคมี องค์ประกอบของการจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงงาน อุตสาหกรรม	รายวิชาใหม่
	4023704 หน่วยปฏิบัติการเฉพาะหน่วยสำหรับเคมีอุตสาหกรรม และปฏิบัติการ 4(3-3-6) Unit Operation for Industrial Chemistry and Laboratory หลักการและกระบวนการสำหรับกลศาสตร์ของไหล การลดขนาดอนุภาค การ ตกตะกอน การหมุนเหวี่ยง การตกผลึก การดูดซึม การดูดซับ และการกรอง การสกัด การกลั่น การระเหย การทำแห้ง การเกิดปฏิกิริยาเคมีในปฏิกรณ์แบบกะ แบบกึ่งกะ และ แบบต่อเนื่อง ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	รายวิชาใหม่
	4023727 การเขียนแบบวิศวกรรม 3(2-2-5) Engineering Drawing มาตรฐานงานเขียนแบบ การเขียนภาพสามมิติ การเขียน ภาพฉาย การเขียนภาพตัด และ การกำหนดขนาด การใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียนแบบ	รายวิชาใหม่
	4024922 ความเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมี 3(3-0-6) อุตสาหกรรม Entrepreneurship for Industrial Chemists ศึกษาเกี่ยวกับหลักการวางแผนเป้าหมายชีวิตด้วยจริง ควบคุมคุณภาพการออมและการลงทุน การเป็นผู้ประกอบการ การจัดการและการวางแผนทางการเงิน กฎหมายเกี่ยวกับการเป็น ผู้ประกอบการ รูปแบบแผนธุรกิจ หลักเบื้องต้นในการบริหารงาน คุณภาพและเพิ่มผลผลิตในองค์กร และการประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจ พอเพียงในการเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมีอุตสาหกรรม	รายวิชาใหม่
	4023705 เรื่องคัดเฉพาะทางอุตสาหกรรมเคมี 3(3-0-6) Selected Topics in Industrial Chemistry	รายวิชาใหม่

	เรื่องคัดเฉพาะทางเคมีอุตสาหกรรมที่กำลังเป็นที่สนใจในปัจจุบัน	
	<p>4023706 เทคโนโลยีการเคลือบพื้นผิว 3(3-0-6) และการวิเคราะห์คุณลักษณะ Surface Coating Technology and Characterization</p> <p>สมบัติทางกายภาพ และทางเคมีของสารเคลือบ สารยึดตัว ทำละลาย และสารเติมแต่งที่ใช้ในการเคลือบ การปรับแต่งพื้นผิว และเทคโนโลยีการเคลือบผิวแบบต่างๆ การเคลือบด้วยไอทางกายภาพ การเคลือบด้วยไอทางเคมี การเคลือบโดยใช้ ไฟฟ้าและไม่ใช้ไฟฟ้า เทคนิคการพ่นเคลือบด้วยความร้อน หลักการเคลือบผิวแบบต่างๆ การเลือกเทคนิคที่จะใช้ในการเคลือบ การทำความสะอาดและเตรียมพื้นผิว ระบบการเคลือบและหน้าที่ของตัวแปรต่างๆในการเคลือบ การทดสอบประสิทธิภาพของ ผิวเคลือบ การวิเคราะห์พื้นผิวด้วยเทคนิคต่างๆ</p>	รายวิชาใหม่
	<p>4023707 การประยุกต์สารอินทรีย์เชิงอุตสาหกรรม 3(3-0-6) Industrial Organic Application</p> <p>เทคนิคการสังเคราะห์สารอินทรีย์ การออกแบบ การสังเคราะห์ ความว่องไวของ สารอินทรีย์ที่ใช้ในอุตสาหกรรม สารกำจัดศัตรูพืช สีย้อม ยารักษาโรค น้ำมันหอมระเหย และสารลดแรงตึงผิว เพื่อประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ</p>	รายวิชาใหม่
	<p>4023708 สเปกโทรสโกปีและการพิสูจน์เอกลักษณ์ 3(3-0-6) Spectroscopy and Identification</p> <p>การวิเคราะห์และการแปลผลข้อมูลเพื่อหาสูตร โครงสร้างของสารอินทรีย์ด้วย เทคนิคอัลตราไวโอเล็ตสเปกโทรสโกปี อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี และแมสสเปกโทรสโกปี สำหรับการวิจัยและพัฒนาในอุตสาหกรรมเคมี</p>	รายวิชาใหม่
	<p>4023709 อุตสาหกรรมสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 3(3-0-6) Natural Product Industry</p> <p>การแบ่งชนิด เทคนิคการแยก การวิเคราะห์เอกลักษณ์สาร ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ และการเปลี่ยนแปลงสารด้วยกระบวนการทางชีวภาพ เพื่อประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม ต่างๆ เช่น อาหารเสริม สารเติมแต่งอาหาร ยาแผนโบราณ สมุนไพร และ เครื่องสำอาง</p>	
	<p>4023710 เคมีและอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง 3(3-0-6) Chemistry and Cosmetic Industry</p> <p>องค์ประกอบ การผลิต ประโยชน์และพิษที่เกิดจาก เครื่องสำอาง การวิเคราะห์เครื่องสำอาง เครื่องสำอางเกี่ยวกับ</p>	รายวิชาใหม่

	ผม เล็บ หน้า ผิว ยาระงับกลิ่นตัว สบู่ และผลิตภัณฑ์ที่น่าสนใจ	
	<p>4023711 การควบคุมคุณภาพและการประกันคุณภาพ 3(3-0-6)  <b>ในอุตสาหกรรม</b>  <b>Quality Control and Quality Assurance in Industry</b>          พื้นฐานการควบคุมคุณภาพ การบริหารคุณภาพ เครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ การควบคุมคุณภาพทางสถิติ แผนภูมิควบคุมคุณภาพ การปรับปรุงคุณภาพด้วยแผนภูมิ คุณภาพ การชักตัวอย่าง หลักของการประกันคุณภาพ ส่วนประกอบที่สำคัญในการประกันคุณภาพ วิธีในการประกันคุณภาพในอุตสาหกรรม</p>	รายวิชาใหม่
	<p>4023712 การพิสูจน์เอกลักษณ์คุณภาพผลิตภัณฑ์ 3(3-0-6)  <b>Characterization of product quality</b>          หลักการทำงานและการพิสูจน์เอกลักษณ์คุณภาพผลิตภัณฑ์สำหรับอุตสาหกรรมเคมี สารซักล้าง สีและสารเคลือบ เยื่อและกระดาษ สิ่งทอ อาหาร เวชภัณฑ์เครื่องสำอาง การเกษตร เพื่อชุมชน</p>	รายวิชาใหม่
	<p>4023713 การบำบัดของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม 3(3-0-6)  <b>Industrial Waste Treatment</b>          ศึกษาเกี่ยวกับ ปัญหาและแหล่งที่มาของของเสียและมลพิษ ชลศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับน้ำเสีย วิธีบำบัดของเสีย การขนถ่ายและจัดเก็บของเสีย ก๊าซชีวภาพจากของเสีย ขยะมูลฝอย วิธีการกำจัด กฎหมายที่เกี่ยวข้องด้านการกำจัด การจัดการของเสีย การสร้างจิตสำนึกที่ดี และการควบคุมปริมาณของเสีย</p>	รายวิชาใหม่
	<p>4023714 การจัดการสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)  <b>Environmental Management</b>          การจัดการสิ่งแวดล้อมในระดับชุมชนและภาคอุตสาหกรรม การจัดการสิ่งแวดล้อมในประเทศและต่างประเทศ การจัดการการขนส่ง พืชวิทยาสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสิ่งแวดล้อม การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม กฎหมายสิ่งแวดล้อม การประเมินวัฏจักรชีวิต</p>	รายวิชาใหม่
	<p>4023715 เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง 3(3-0-6)  <b>Fuel Cell Technology</b>          อุณหพลศาสตร์ของเซลล์เชื้อเพลิง จลนศาสตร์ของเคมีไฟฟ้า สำหรับปฏิกิริยาใน เซลล์เชื้อเพลิง การขนส่งประจุและมวลของเซลล์เชื้อเพลิง การเร่งปฏิกิริยาทางไฟฟ้า การศึกษาหาอัตลักษณ์ของเซลล์เชื้อเพลิง ชนิดของเซลล์เชื้อเพลิง องค์ประกอบของ เซลล์เชื้อเพลิงและผลกระทบขององค์ประกอบที่มีต่อประสิทธิภาพของเซลล์เชื้อเพลิง การผลิตเซลล์เชื้อเพลิงและการกักเก็บ การนำเซลล์เชื้อเพลิงไปใช้ประโยชน์</p>	รายวิชาใหม่

	<p><b>4023716 ระบบท่อและการออกแบบในระบบบำบัดน้ำเสีย 3(3-0-6)</b>  <b>Piping System and Design in Wastewater Treatment System</b>          ชนิดมาตรฐาน รหัสและข้อกำหนดของท่อ ข้อต่อและวาล์ว ชนิดของเครื่องสูบลม ท่อในระบบบำบัดน้ำเสีย แผนผังกระบวนการบำบัดน้ำเสีย สมบัติของของไหลและ สมการพื้นฐาน กลศาสตร์ของไหล การไหลของน้ำเสียในท่อ การวัดของไหลในท่อ การออกแบบระบบท่อ และเครื่องสูบน้ำในการบำบัดน้ำเสีย</p>	รายวิชาใหม่
	<p><b>4023717 การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนทางพลังงานของ 2(2-0-4)</b>  <b>กระบวนการ</b>  <b>Exegetic Analysis of Processes</b>          การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนทางพลังงานของส่วนประกอบสำหรับระบบเดียว ปฏิกรณ์เคมี ห้องเผาไหม้เครื่องมือแลกเปลี่ยนความร้อน และกระบวนการอย่างง่าย สำหรับกระบวนการเผาไหม้แก๊สซิทีเคชั่น</p>	รายวิชาใหม่
	<p><b>4023718 กระบวนการผลิตก๊าซธรรมชาติ 3(3-0-6)</b>  <b>Natural Gas Processing</b>          ศึกษา วิเคราะห์ ทดลอง องค์ประกอบและประเภทของปิโตรเลียม หินต้นกำเนิดและแหล่งกักเก็บปิโตรเลียม การสำรวจและแหล่งปิโตรเลียม ผลกระทบและแนวทางแก้ไขที่เกิดจากการสำรวจและการผลิตปิโตรเลียม การแยกก๊าซธรรมชาติ การกลั่นน้ำมันดิบ ผลิตภัณฑ์จากก๊าซธรรมชาติและจากการกลั่นน้ำมันดิบ และการใช้ประโยชน์ ผลกระทบจากกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียมและแนวทางแก้ไข สถานการณ์พลังงานของโลกและของประเทศไทย การใช้พลังงานด้านการคมนาคมของประเทศไทย การกำหนดราคาน้ำมันเชื้อเพลิง ผลกระทบและแนวทางการแก้ไขผลจากการใช้เชื้อเพลิงเพื่อการคมนาคม เชื้อเพลิงที่เป็นพลังงานทดแทน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่รู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม</p>	รายวิชาใหม่
	<p><b>4023719 กระบวนการวิศวกรรมปิโตรเคมี 3(3-0-6)</b>  <b>Petrochemical Engineering Process</b>          กระบวนการแยกปิโตรเลียมและการทำให้บริสุทธิ์          กระบวนการแปรรูปและกระบวนการขึ้นต่อเนืองของปิโตรเลียม กระบวนการแครกกิง กระบวนการรีฟอร์มมิง กระบวนการโค้กกิง กระบวนการแอลคิลเลชัน กระบวนการไอโซเมอไรเซชัน กระบวนการปรับปรุงคุณภาพ</p>	รายวิชาใหม่



	<p>4023720 ตัวเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรม Industrial Catalysts ชนิด โครงสร้าง สมบัติเฉพาะ และเทคโนโลยีการ สังเคราะห์ตัวเร่งปฏิกิริยาเอกพันธ์ และวิวิธพันธุ์ประสิทธิภาพและการใช้ประโยชน์ของตัวเร่ง ปฏิกิริยาสำหรับอุตสาหกรรม</p>	3(3-0-6)	รายวิชาใหม่
	<p>4023721 การกลั่นปิโตรเลียม Distillation ความรู้เกี่ยวกับปิโตรเลียม การสำรวจ การขุดเจาะ การ ขนส่ง การกลั่นปิโตรเลียม ผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม กระบวนการ ปรับปรุงและทดสอบคุณภาพปิโตรเลียม</p>	3(3-0-6) Petroleum	รายวิชาใหม่
	<p>4023722 อุตสาหกรรมน้ำตาล Sugar industry ความสำคัญของอุตสาหกรรมน้ำตาล พืชที่ให้น้ำตาล บทบาทของน้ำตาลที่มีต่อ อุตสาหกรรมอาหารชนิดอื่นๆ เทคนิคและกรรมวิธีในการผลิตน้ำตาลในแบบอุตสาหกรรม สารเคมีและการฟอกสี การวัดคุณภาพของน้ำตาล การควบคุมคุณภาพ การเก็บรักษา และผล พลอยได้จากอุตสาหกรรมน้ำตาล โดยปฏิบัติตามตามทฤษฎี</p>	3(2-2-5)	รายวิชาใหม่
	<p>4023723 อุตสาหกรรมเครื่องดื่ม Beverage industry ความสำคัญของอุตสาหกรรมเครื่องดื่ม กระบวนการผลิตเครื่องดื่มต่างๆ ทั้ง ประเภทอัดลมและไม่อัดลม เครื่องดื่มประเภทที่มีและไม่มีแอลกอฮอล์เป็นส่วนผสม อาหาร เหลวอื่นๆ การควบคุมคุณภาพ มาตรฐานของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม โดยปฏิบัติตามตามทฤษฎี</p>	3(2-2-5)	รายวิชาใหม่
	<p>4023724 อุตสาหกรรมการหมัก Fermentation industry ความสำคัญของอุตสาหกรรมการหมัก ประเภทของการหมัก ปัจจัยที่ควบคุม การหมัก จุลินทรีย์ที่ใช้ในกระบวนการหมัก บทบาทของจุลินทรีย์ในกระบวนการหมัก การ คัดเลือกจุลินทรีย์ในการหมัก ระบบการหมักและอุปกรณ์ การหมักอาหารประเภทต่างๆ การ ขยายขนาดสำหรับการหมัก การแยกและการทำให้อาหารหมักบริสุทธิ์ ความปลอดภัยของ อาหารหมัก โดยปฏิบัติตามตามทฤษฎี</p>	3(2-2-5)	รายวิชาใหม่
	<p>4023725 อุตสาหกรรมแป้ง Starch industry ความสำคัญของอุตสาหกรรมแป้ง โครงสร้างองค์ประกอบทาง กายภาพและเคมีของแป้ง การผลิตแป้งจากวัตถุดิบต่างๆ เทคนิค การวิเคราะห์คุณสมบัติและคุณภาพของแป้ง การผลิตแป้งตัดแปรและ การประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารต่างๆ การใช้ประโยชน์จากผล</p>	3(2-2-5)	รายวิชาใหม่

	พลอยได้ในกระบวนการผลิตแปง โดยปฏิบัติการตามทฤษฎี	
	<p>4023726 การออกแบบและการจัดการโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร3(2-2-5) Food Industry Plant and Design</p> <p>การออกแบบโรงงาน การเลือกที่ตั้ง การประมาณกำลังการผลิตและความต้องการวัตถุดิบ การเลือกอุปกรณ์การผลิต การวางผังกระบวนการผลิตและโรงงานตามหลักสุขาภิบาล การจัดการการผลิต การจัดการครุและอัตรากำลัง การคำนวณต้นทุน และจุดคุ้มทุน การจัดการโรงงานอาหาร ข้อบังคับเกี่ยวกับสุขอนามัย แรงงาน การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความรับผิดชอบต่อสังคม</p>	รายวิชาใหม่
	<p>4023802 เทคโนโลยียาง 3(2-2-5) Latex Technology</p> <p>ชนิด โครงสร้าง สมบัติทางเคมี และกายภาพของยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ ความเสถียรของน้ำยางและอิมัลชัน สารเคมีสำหรับน้ำยาง การออกสูตรและการผสม การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์จากยางแห้งและน้ำยาง ศึกษาวิธีการกรีดยาง และการดูแลรักษาสวนยาง และการฝึกปฏิบัติ</p>	รายวิชาใหม่
	<p>4023803 เคมีพอลิเมอร์และวัสดุเชิงประกอบ 3(2-2-5) Polymer Chemistry and Composite Materials</p> <p>ประเภทและการเรียกชื่อของพอลิเมอร์การสังเคราะห์พอลิเมอร์พันธะและสเตอริโอ ของพอลิเมอร์ความเป็นผลึก มวลโมเลกุลของพอลิเมอร์การละลายของพอลิเมอร์และสมบัติด้าน ความร้อนของพอลิเมอร์พอลิเมอร์เชิงประกอบเบื้องต้นและสมบัติต่างๆ และการฝึกปฏิบัติ</p>	รายวิชาใหม่
	<p>4023904 การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพเคมีอุตสาหกรรม 2 (180) Preparation of Field Experiences in Industrial Chemistry</p> <p>จัดกิจกรรมเตรียมความพร้อมของนักศึกษา ก่อนฝึกประสบการณ์วิชาชีพ การพัฒนาทักษะ เจตคติ คุณลักษณะที่เหมาะสมทางด้านบุคลิกภาพ จรรยาบรรณในวิชาชีพเคมี</p>	รายวิชาใหม่
	<p>4023905 การเตรียมสหกิจเคมีอุตสาหกรรม 1(90) Preparation for Cooperative Education in Industrial Chemistry</p> <p>หลักการ กระบวนการ ระเบียบข้อบังคับ และขั้นตอนเกี่ยวกับการจัดการศึกษาแบบสหกิจ ความรู้พื้นฐานทางเคมีอุตสาหกรรมที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ การเตรียมเอกสารสมัครงาน และเทคนิคในการสมัครงาน การพัฒนาทักษะทางด้านการสื่อสารและความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในสถานที่ทำงาน จรรยาบรรณและความปลอดภัยในการทำงาน</p>	รายวิชาใหม่
	<p>4024909 การฝึกประสบการณ์วิชาชีพเคมีอุตสาหกรรม 5(450) Field Experiences in Industrial Chemistry</p>	รายวิชาใหม่

	การปฐมนิเทศการฝึกงาน ปฏิบัติงานในสถานที่ที่เกี่ยวข้องกับเคมีอุตสาหกรรม การนำเสนอและการประเมินผลการปฏิบัติงาน	
4024910	สหกิจศึกษาเคมีอุตสาหกรรม 6(540) Cooperative Education in Industrial Chemistry การทำโครงการวิจัยในโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ ภายใต้การกำกับและดูแลโดยผู้ชำนาญการประจำสถานประกอบการและ อาจารย์ที่ปรึกษา โครงการ การเขียนรายงานความก้าวหน้าและนำเสนอต่อภาควิชา การจัดทำโครงร่างและ ดำเนินงานโครงการวิจัย การรายงานผลการเขียนรายงานโครงการงานวิจัย การนำเสนอ โครงการงานวิจัยแบบปากเปล่าพร้อมทั้งจัดทำรายงานเป็นรูปเล่ม	รายวิชาใหม่

## 2.2.3 วิชาเอกวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

หลักสูตรเดิม ฉบับปี พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง ฉบับปี พ.ศ. 2564	เหตุผล
4061101 <b>พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)</b> Environmental Science Foundation ขอบเขตของสิ่งแวดล้อม ระบบนิเวศ สมดุลในธรรมชาติสถานการณ์ด้านสิ่งแวดล้อม โลก ภูมิภาคและท้องถิ่น ปัญหามลพิษทางสิ่งแวดล้อมกับการแก้ไขและป้องกัน การพัฒนาเศรษฐกิจ ปัญหาสิ่งแวดล้อม ปัญหาสิ่งแวดล้อมในแต่ละภูมิภาคที่กำลังประสบอยู่ในสภาวะปัจจุบัน การ อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ และระบบสิ่งแวดล้อม ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	4061101 <b>พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)</b> Environmental Science Foundation ขอบเขตของสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบและบทบาทของสิ่งแวดล้อม ระบบนิเวศ และความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ สมดุลในธรรมชาติ ระบบสิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนแปลงสภาพ ภูมิอากาศ ขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย สถานการณ์ด้านสิ่งแวดล้อมโลกภูมิภาคและ ท้องถิ่น ปัญหามลพิษทางสิ่งแวดล้อมที่กำลังประสบอยู่ในสภาวะปัจจุบันกับการแก้ไขปัญหาและ ป้องกัน พลังงานทางเลือกและความยั่งยืน ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	ปรับปรุงคำอธิบาย รายวิชา เพื่อให้ เนื้อหามีความกระชับ มากขึ้นและ
4061102 <b>นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)</b> Environmental Ecology ความรู้พื้นฐานทางนิเวศวิทยา ดิน น้ำ จุลินทรีย์ ป่าไม้ โครงสร้างและหน้าที่ของ ระบบนิเวศแต่ละระบบ บทบาทความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ ระหว่างระบบนิเวศแต่ละระบบกับสิ่งแวดล้อม พลังงาน ปัจจัยจำกัด วัฏจักรของสาร ประชากร ชุมชน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ การกระจายมลพิษ การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ผลการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม การใช้ความรู้ทางนิเวศวิทยาในป้องกันและ แก้ไขปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	4061102 <b>นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)</b> Environmental Ecology ความรู้พื้นฐานทางนิเวศวิทยา ดิน น้ำ จุลินทรีย์ ป่าไม้ โครงสร้างและหน้าที่ ของระบบนิเวศแต่ละระบบ บทบาทความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ระหว่างระบบนิเวศแต่ละระบบกับสิ่งแวดล้อม พลังงาน ปัจจัยจำกัด วัฏจักรของ สาร ประชากร ชุมชน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ การกระจายมลพิษ การจัดการ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ผลการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม การใช้ ความรู้ทางนิเวศวิทยาในป้องกันและแก้ไขปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	คงเดิม
4062202 <b>การสำรวจสิ่งแวดล้อมและการวิเคราะห์คุณภาพ 3 (2-2-5)</b> Environmental Survey and Quality Analysis พื้นฐานการใช้แผนที่ วางแผนการสำรวจด้านสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้แผนที่ด้านการ สำรวจสิ่งแวดล้อม เก็บตัวอย่างและรักษาตัวอย่าง หลักการวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม	4062202 <b>การสำรวจสิ่งแวดล้อมและการวิเคราะห์คุณภาพ 3(2-2-5)</b> Environmental Survey and Quality Analysis การใช้แผนที่ การใช้เครื่องมือการสำรวจ การวางแผนการสำรวจด้านสิ่งแวดล้อม การเก็บตัวอย่างและรักษาตัวอย่าง หลักการวิเคราะห์และการใช้เครื่องมือวิเคราะห์คุณภาพ	1.ปรับปรุงคำอธิบาย รายวิชา เพื่อเพิ่ม เนื้อหาที่สอดคล้อง กับสถานการณ์

ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	สิ่งแวดล้อม ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	ปัจจุบัน 2. ปรับปรุงรหัส รายวิชา
<p><b>4062203 มลพิษทางน้ำ 3(2-2-5)</b> <b>Water Pollution</b> วัฏจักรของน้ำ สมบัติของน้ำ แหล่งน้ำในโลก สารพิษในน้ำ ผลกระทบที่เกิดจากสารมลพิษ หลักการจัดการมลพิษทางน้ำ การวิเคราะห์ระบบมลพิษทางน้ำ การบำรุงรักษาแหล่งน้ำ ดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำ การคาดประมาณปริมาณมลพิษจากแหล่งกำเนิด การประเมินผลกระทบจากมลพิษทางน้ำต่อสิ่งแวดล้อม วิธีการและมาตรการการควบคุมมลพิษทางน้ำ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพในแหล่งน้ำและการใช้น้ำในสถานประกอบการ ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p><b>4062203 มลพิษทางน้ำ 3(2-2-5)</b> <b>Water Pollution</b> วัฏจักรของน้ำ สมบัติของน้ำ แหล่งน้ำในโลก สารพิษในน้ำ ผลกระทบที่เกิดจากสารมลพิษ หลักการจัดการมลพิษทางน้ำ การวิเคราะห์ระบบมลพิษทางน้ำ การบำรุงรักษาแหล่งน้ำ ดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำ การคาดประมาณปริมาณมลพิษจากแหล่งกำเนิด การประเมินผลกระทบจากมลพิษทางน้ำต่อสิ่งแวดล้อม วิธีการและมาตรการการควบคุมมลพิษทางน้ำ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพในแหล่งน้ำและการใช้น้ำในสถานประกอบการ ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	คงเดิม
<p><b>4062204 มลพิษทางอากาศและเสียง 3(2-2-5)</b> <b>Air and Noise Pollution</b> แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศและมลพิษทางเสียง ติดตามตรวจสอบคุณภาพอากาศ สารมลพิษที่เป็นแก๊สและอนุภาค การวัดและการเก็บตัวอย่างสารมลพิษในอากาศ การสำรวจแหล่งมลภาวะ วิธีการควบคุมมลพิษทางอากาศและมลพิษทางเสียง มาตรฐานคุณภาพอากาศ กฎหมายการควบคุมคุณภาพอากาศ เทคโนโลยีการควบคุมสารมลพิษทางอากาศจากโรงงานอุตสาหกรรม ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p><b>4062204 มลพิษทางอากาศและเสียง 3(2-2-5)</b> <b>Air and Noise Pollution</b> แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศและมลพิษทางเสียง ติดตามตรวจสอบคุณภาพอากาศ สารมลพิษที่เป็นแก๊สและอนุภาค การวัดและการเก็บตัวอย่างสารมลพิษในอากาศ การสำรวจแหล่งมลภาวะ วิธีการควบคุมมลพิษทางอากาศและมลพิษทางเสียง มาตรฐานคุณภาพอากาศ กฎหมายการควบคุมคุณภาพอากาศ เทคโนโลยีการควบคุมสารมลพิษทางอากาศจากโรงงานอุตสาหกรรม ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	คงเดิม
<p><b>4062303 กฎหมายและนโยบายด้านสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)</b> <b>Environmental Law and Policy</b> วัตถุประสงค์ของนโยบาย กระบวนการจัดทำนโยบาย เทคนิคการกำหนดนโยบาย การทบทวนและปรับปรุงนโยบายสิ่งแวดล้อม การเผยแพร่นโยบายสิ่งแวดล้อม กรอบนโยบายสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย การวางแผนและจัดทำแผนสิ่งแวดล้อม การกำหนดนโยบายและแผนการส่งเสริมรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ แผนปฏิบัติการเพื่อจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมระดับชาติ สัมมนาโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม กฎหมายสิ่งแวดล้อมด้านต่าง ๆ อาทิ พระราชบัญญัติป่าไม้ พระราชบัญญัติสัตว์ป่า พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษาความขัดแย้งด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมและการแก้ไขปัญหาความขัดแย้ง</p>	<p><b>4062303 กฎหมายและมาตรฐานสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)</b> <b>Environmental Stand and Laws</b> หลักการแนวคิดทฤษฎีและความสัมพันธ์ระหว่างระบบนิเวศ นโยบายของรัฐบาล มาตรการทางกฎหมาย และมาตรการอื่นในการวางแผนการจัดการ การใช้การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การจัดการมลพิษ รวมถึงกฎหมายที่เกี่ยวข้องด้านต่าง ๆ อาทิ พระราชบัญญัติป่าไม้ พระราชบัญญัติสัตว์ป่า พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษาความขัดแย้งด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมและการแก้ไขปัญหาความขัดแย้ง</p>	ปรับปรุงชื่อรายวิชา คำอธิบายรายวิชา เพื่อเพิ่มเนื้อหาที่สอดคล้องกับ สถานการณ์ปัจจุบัน
<p><b>4063201 การจัดการขยะมูลฝอยและกากของเสียอันตราย 3(2-2-5)</b> <b>Solids and Hazardous Waste Management</b> กระบวนการการเกิดขยะ ปริมาณและองค์ประกอบขยะมูลฝอย ผลกระทบขยะมูลฝอยต่อสิ่งแวดล้อม กฎหมายในการควบคุมปริมาณและการกำจัด ระบบการขนถ่าย วิวัฒนาการการกำจัด การรวบรวมและกระบวนการเก็บ การสำรวจและวิเคราะห์ วิธีการกำจัดขยะมูลฝอยและสิ่ง</p>	<p><b>4063201 การจัดการขยะมูลฝอยและกากของเสียอันตราย 3(2-2-5)</b> <b>Solid Waste Management</b> กระบวนการการเกิดขยะ ปริมาณและองค์ประกอบขยะมูลฝอย ผลกระทบขยะมูลฝอยต่อสิ่งแวดล้อม กฎหมายในการควบคุมปริมาณและการกำจัด ระบบการขนถ่าย วิวัฒนาการการกำจัด การรวบรวมและกระบวนการเก็บ การสำรวจและวิเคราะห์ วิธีการกำจัด</p>	ปรับปรุงคำอธิบาย รายวิชาให้มีเนื้อหาให้ มีรายละเอียดมาก มากขึ้น

<p>ปฏิญญาการจัดการขยะของประเทศไทย เทคโนโลยีการออกแบบที่ฝังกลบขยะอย่างง่าย การนำขยะมูลฝอยไปใช้ประโยชน์</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>ขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิญญาการจัดการขยะของประเทศไทย เทคโนโลยีการออกแบบที่ฝังกลบขยะอย่างง่าย การนำขยะมูลฝอยไปใช้ประโยชน์</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	
<p>4063202 เทคโนโลยีสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ด้านสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)</p> <p>Geographic Information Technology for Environment</p> <p>ความรู้เบื้องต้นด้านภูมิศาสตร์ ภายภาพ แผนที่ และการใช้แผนที่แบบต่างๆ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการรับรู้ระยะไกล การทำแผนที่ดิจิทัล การสำรวจทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมด้วยดาวเทียม การแปลภาพถ่ายทางอากาศและภาพถ่ายจากดาวเทียม การกำหนดและระบุตำแหน่งบนพื้นโลก ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์กับงานด้านสิ่งแวดล้อม</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>4063202 เทคโนโลยีสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ด้านสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)</p> <p>Geographic Information Technology for Environment</p> <p>ความรู้เกี่ยวกับภูมิศาสตร์ ระบบสารสนเทศเบื้องต้น ความรู้เกี่ยวกับระบบคอมพิวเตอร์ คุณลักษณะและโครงสร้าง ข้อมูล ระบบการนำเข้าข้อมูล การฝึกปฏิบัติจัดเก็บข้อมูลและประมวลผลข้อมูลสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล การแสดงผลหลักการจัดการระบบฐานข้อมูลด้านกายภาพ การกำหนดและระบุตำแหน่งบนพื้นโลก ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์กับงานด้านสิ่งแวดล้อม</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>ปรับปรุง คำอธิบายรายวิชา ให้มีเนื้อหากระชับและมีความทันสมัยเพิ่มขึ้น</p>
<p>4063204 เทคโนโลยีการจัดการน้ำเสีย 3(2-2-5)</p> <p>Wastewater Treatment Technology</p> <p>ศึกษา องค์ประกอบของน้ำเสีย ลักษณะเฉพาะของระบบบำบัดน้ำเสียแบบต่างๆ การเลือกระบบบำบัดน้ำเสียให้เหมาะกับสภาพพื้นที่ ลักษณะน้ำทิ้ง มาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม และชุมชน การวางแผนจัดการคุณภาพการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียพื้นฐาน</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>4063204 เทคโนโลยีการจัดการน้ำเสีย 3(2-2-5)</p> <p>Wastewater Treatment Technology</p> <p>แหล่งและสมบัติของน้ำเสีย นิเวศวิทยาน้ำเสีย มลภาวะทางน้ำและมาตรฐานน้ำทิ้ง หลักการและกระบวนการบำบัดน้ำเสีย การบำบัดน้ำเสียทางกายภาพ เคมี ชีววิทยา ระบบบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพแบบใช้ออกซิเจนและแบบไม่ใช้ออกซิเจน การบำบัดและกำจัดตะกอนปัญหาของระบบบำบัดน้ำเสีย</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา เพื่อเพิ่มเนื้อหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน</p>
<p>4063207 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)</p> <p>English for Environmental Sciences</p> <p>การอ่านบทความ รายงานการวิจัยและเอกสารทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม การเขียนข้อความ บทความ และรายงานทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมเป็นภาษาอังกฤษ</p>	<p>4063207 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)</p> <p>English for Environmental Sciences</p> <p>การอ่านบทความ รายงานการวิจัยและเอกสารทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม การเขียนข้อความ บทความ และรายงานทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมเป็นภาษาอังกฤษ</p>	<p>คงเดิม</p>
<p>4063306 การอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ 3(2-2-5)</p> <p>Biodiversity Conservation</p> <p>ความหมาย ความสำคัญในการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ ชนิดของความหลากหลายทางชีวภาพ ประโยชน์ของความหลากหลายทางชีวภาพ การทำลายถิ่นที่อยู่ ปัญหาการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ เทคนิคการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ต่างๆ การประเมินคุณค่า การใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และความหลากหลายทางชีวภาพ กฎหมาย และอนุสัญญาที่เกี่ยวข้อง</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>4063306 ความหลากหลายทางชีวภาพ 3(2-2-5)</p> <p>Biodiversity</p> <p>ความหมาย ความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ ชนิดของความหลากหลายทางชีวภาพ ประโยชน์ของความหลากหลายทางชีวภาพ การทำลายถิ่นที่อยู่ ปัญหาการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ เทคนิคการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ต่างๆ การประเมินคุณค่า การใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และความหลากหลายทางชีวภาพ กฎหมาย และอนุสัญญาที่เกี่ยวข้อง ความสำคัญของการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>ปรับ ชื่อวิชา และคำอธิบายรายวิชา เพื่อให้เนื้อหา มีความเหมาะสมมากขึ้น</p>

		<p><b>4062307 การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศและการจัดการภัยพิบัติ</b>  <b>3(2-2-5) Climate Change and Disaster management</b></p> <p>การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศและความเสี่ยงภัยพิบัติจากสภาพภูมิอากาศ การบ่งชี้และประเมินความเสี่ยงภัยพิบัติ ได้แก่ ระดับความอันตราย ความอ่อนไหวต่อพื้นที่และสังคม และความสามารถในการรับมือกับภัยพิบัติ การลดความเสี่ยงภัย เครื่องมือสนับสนุนการตัดสินใจ สำหรับการลดความเสี่ยงภัยพิบัติจากภูมิอากาศ การวางแผนเพื่อเตรียมพร้อมรับมือภัยพิบัติ หลักการและแนวคิดการจัดการเหตุการณ์ฉุกเฉิน การฟื้นฟูและเยียวยาหลังเกิดภัยพิบัติ แนวคิดและทางเลือกในการบริหารความเสี่ยงความเสี่ยงทางการคลังจากภัยพิบัติ</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	รายวิชาใหม่
		<p><b>4063319 เทคโนโลยีการฟื้นฟูมลพิษสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)</b>  <b>Environmental pollution remediation technology</b></p> <p>ความหมายและหลักการของเทคโนโลยีฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม ประเภท ลักษณะปรากฏการณ์การเคลื่อนที่ การเปลี่ยนรูปของสารที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการปนเปื้อนของสารชนิดต่างๆ ในสิ่งแวดล้อม ผลกระทบที่เกิดขึ้นทางตรงและทางอ้อมต่อสิ่งแวดล้อม ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีฟื้นฟูและเทคโนโลยีในการบำบัดมลพิษในสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีวภาพ ปัจจุบันที่มีผลต่อประสิทธิภาพของเทคโนโลยีการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม การเลือกใช้เทคโนโลยีฟื้นฟูที่เหมาะสมกับมลพิษที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	รายวิชาใหม่
<p><b>4064201 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น 3(2-2-5)</b>  <b>Basic Environmental Impact Assessment</b></p> <p>สิ่งแวดล้อมและการเปลี่ยนแปลง ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการและลักษณะโครงการ นโยบายและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง หลักการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ การมีส่วนร่วมของภาคประชาชน แนวทางการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม การกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไข กรณีศึกษาด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในท้องถิ่นหรือตัวอย่างโครงการพัฒนาที่มีปัญหาระดับชาติ</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p><b>4064201 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)</b>  <b>Environmental Impact Assessment</b></p> <p>สิ่งแวดล้อมและการเปลี่ยนแปลง ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการ ลักษณะโครงการ กิจกรรมของโครงการ นโยบายและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง หลักการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ การมีส่วนร่วมของภาคประชาชน แนวทางการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม การกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไข การกำหนดมาตรการติดตามและตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษาด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในท้องถิ่นหรือตัวอย่างโครงการพัฒนาที่มีปัญหาระดับชาติ</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	ปรับปรุงรายวิชาและคำอธิบายรายวิชาเพื่อให้เนื้อหา มีความละเอียด ครบคลุมและทันสมัยมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน	
<p><b>4061102 โลกศาสตร์สภาวะแวดล้อม 3(2-2-5)</b>  <b>Environmental Earth Science</b></p> <p>ระบบสุริยะ การวิวัฒนาการของโลก โครงสร้าง ของโลก คุณสมบัติทางกายภาพของหิน หลักการและเทคนิคในการสำรวจโครงสร้างภายในของโลกและส่วนประกอบของโลก</p>	<p><b>4061102 โลกศาสตร์สภาวะแวดล้อม 3(2-2-5)</b>  <b>Environmental Earth Science</b></p> <p>ระบบสุริยะ การวิวัฒนาการของโลก โครงสร้าง ของโลก คุณสมบัติทางกายภาพของหิน หลักการและเทคนิคในการสำรวจโครงสร้างภายในของโลกและส่วนประกอบของโลก</p>	คงเดิม	

<p>ธรณีวิทยากายภาพ หินและแร่ วัฏจักร และขบวนการพุพังทลาย ประวัติความเป็นมาของชีวิต รวมถึงองค์ประกอบอตุณิยวิทยาทางกายภาพ ได้แก่ ความกดอากาศ อุณหภูมิ ความชื้น ลม เมฆ หยาดน้ำฝน ทัศนวิสัย และแดด ความสัมพันธ์ ระหว่างบรรยากาศกับพื้นโลก มหาสมุทรและสิ่งมีชีวิต การใช้แผนที่พยากรณ์ อากาศ</p>	<p>ธรณีวิทยากายภาพ หินและแร่ วัฏจักร และขบวนการพุพังทลาย ประวัติความเป็นมาของชีวิต รวมถึงองค์ประกอบอตุณิยวิทยาทางกายภาพ ได้แก่ ความกดอากาศ อุณหภูมิ ความชื้น ลม เมฆ หยาดน้ำฝน ทัศนวิสัย และแดด ความสัมพันธ์ ระหว่างบรรยากาศกับพื้นโลก มหาสมุทรและสิ่งมีชีวิต การใช้แผนที่พยากรณ์ อากาศ</p>	
<p>4061302 จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5) Environmental Microbiology จุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม จุลินทรีย์กับสภาวะแวดล้อมต่างๆ จุลินทรีย์กับการสุขภาพ จุลินทรีย์กับอุตสาหกรรมและการควบคุม แก๊ซ ประโยชน์และโทษของจุลินทรีย์ อิทธิพลของจุลินทรีย์ต่อสิ่งแวดล้อม จุลินทรีย์กับการจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อม ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>4061302 จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5) Environmental Microbiology ศึกษาพื้นฐานและเทคนิคด้านจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม จุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม บทบาทและความสำคัญของจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม จุลินทรีย์กับสภาวะแวดล้อมต่างๆ ประโยชน์และโทษของจุลินทรีย์ จุลินทรีย์กับการจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อม การแก้ไขและการควบคุมจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดปัญหามลพิษ บทบาทของจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับการย่อยสลายสารปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา เพื่อเพิ่มเนื้อหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน</p>
<p>4062301 พลังงานกับสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5) Energy and Environment พลังงาน ต้นกำเนิด แหล่งพลังงาน การถ่ายเทพลังงาน ในระบบนิเวศความสำคัญของพลังงานต่อระบบสิ่งแวดล้อม พลังงานกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม สถานการณ์และวิกฤตการณ์ พลังงานของโลกและประเทศไทย ผลกระทบของการใช้พลังงานต่อสิ่งแวดล้อม การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและการอนุรักษ์พลังงาน นโยบายพลังงานและพลังงานทดแทนของประเทศไทย ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>4062301 พลังงานกับสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5) Energy and Environment พลังงาน ต้นกำเนิด แหล่งพลังงาน การถ่ายเทพลังงาน ในระบบนิเวศ ความสำคัญของพลังงานต่อระบบสิ่งแวดล้อม พลังงานกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม สถานการณ์และวิกฤตการณ์ พลังงานของโลกและประเทศไทย ผลกระทบของการใช้พลังงานต่อสิ่งแวดล้อม การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและการอนุรักษ์พลังงาน นโยบายพลังงานและพลังงานทดแทนของประเทศไทย ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>คงเดิม</p>
<p>4062302 นิเวศวิทยาเขตร้อน 3(2-2-5) Tropical Ecology ศึกษาระบบนิเวศของบริเวณเขตร้อน โครงสร้าง หน้าที่และความสำคัญของระบบนิเวศเขตร้อน ปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพที่มีต่อการปรับตัวของพืชและสัตว์ ทั้งบนบกและในน้ำ ความหลากหลายทางชีวภาพของบริเวณเขตร้อนในประเทศไทย ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>4062302 นิเวศวิทยาเขตร้อน 3(2-2-5) Tropical Ecology ศึกษาระบบนิเวศของบริเวณเขตร้อน โครงสร้าง หน้าที่และความสำคัญของระบบนิเวศเขตร้อน ปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพที่มีต่อการปรับตัวของพืชและสัตว์ ทั้งบนบกและในน้ำ ความหลากหลายทางชีวภาพของบริเวณเขตร้อนในประเทศไทย ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>คงเดิม</p>
<p>4062304 เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม 3(3-0-6) Environmental Economics หลักเศรษฐศาสตร์เบื้องต้น ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ ระบบเศรษฐกิจ บทบาทของเศรษฐศาสตร์ต่อการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับระบบเศรษฐกิจ มาตรการทางเศรษฐศาสตร์ต่อการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์ความเหมาะสม ด้านเศรษฐศาสตร์ในโครงการพัฒนาสิ่งแวดล้อม</p>	<p>4062304 เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม 3(3-0-6) Environmental Economics หลักเศรษฐศาสตร์เบื้องต้น ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ ระบบเศรษฐกิจ บทบาทของเศรษฐศาสตร์ต่อการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับระบบเศรษฐกิจ มาตรการทางเศรษฐศาสตร์ต่อการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์ความเหมาะสม ด้านเศรษฐศาสตร์ในโครงการพัฒนาสิ่งแวดล้อม</p>	<p>คงเดิม</p>

<p>4062305 การวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน 3(2-2-5)</p> <p><b>Landuse Planning</b></p> <p>ความสำคัญของการใช้ประโยชน์ที่ดิน สภาพการใช้ที่ดินในประเทศไทย การจำแนกและหลักการจำแนกสมรรถนะที่ดิน หลักการใช้ที่ดินและอื่น ๆ การวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน เน้นกิจกรรมการใช้ที่ดินในประเทศที่สำคัญ</p> <p>ฝึกปฏิบัติการการสำรวจพื้นที่ ที่ราบ ที่ลุ่ม ที่สูง ศึกษาศักยภาพปัจจัยจำกัดของที่ดินทางป่าไม้ การเกษตร ชุมชน และอุตสาหกรรม สำรวจการใช้ที่ดินในท้องถิ่น ศึกษาปัญหาการใช้ที่ดิน การวางแผนการใช้ที่ดินในชุมชน</p>	<p>4062305 การวางแผนและการจัดการการใช้ประโยชน์ที่ดิน3(2-2-5)</p> <p><b>Planning and Landuse Management</b></p> <p>ความหมาย ความสำคัญ และหลักการการใช้ประโยชน์ที่ดิน สภาพการใช้ที่ดินในประเทศไทย การสำรวจลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ติดปัจจัยและข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์ที่ดินทางป่าไม้ การเกษตร ชุมชน และอุตสาหกรรม ระดับท้องถิ่น และระดับประเทศ หลักการจำแนกสมรรถนะและศักยภาพของการใช้ประโยชน์ที่ดิน การวางแผนและการจัดการการใช้ประโยชน์ที่ดิน</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>ปรับปรุงรายชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชาเพื่อให้เนื้อหา มีความละเอียดครอบคลุมและทันสมัย มากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน</p>
<p>4063203 การจัดการลุ่มน้ำ 3(1-2-3)</p> <p><b>Principles of Watershed Management</b></p> <p>พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ลุ่มน้ำและความคิดเกี่ยวกับลุ่มน้ำ โครงสร้างของทรัพยากรลุ่มน้ำและสมดุลทางนิเวศวิทยา หลักการจัดการลุ่มน้ำเพื่อการควบคุมปริมาณ คุณภาพ และอัตราการไหลของน้ำ การควบคุมและป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน อุทกภัย ความแห้งแล้ง และมลพิษในพื้นที่ลุ่มน้ำ การพัฒนาแหล่งเสื่อมโทรมของพื้นที่ลุ่มน้ำ ความรู้เบื้องต้นในการสำรวจและวิเคราะห์ลุ่มน้ำเพื่อวางแผนจัดการลุ่มน้ำ การจัดทำนโยบายการจัดการลุ่มน้ำแบบผสมผสาน การจัดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ การจัดการน้ำ</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>4063203 หลักการจัดการลุ่มน้ำ 3(2-2-5)</p> <p><b>Principles of Watershed Management</b></p> <p>ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบนิเวศ สิ่งแวดล้อมและลุ่มน้ำ โครงสร้างและหน้าที่ของระบบลุ่มน้ำ ลักษณะทางกายภาพของลุ่มน้ำ อุทกนิเวศวิทยาของลุ่มน้ำ การควบคุมปริมาณ คุณภาพ และระยะเวลาการไหลของน้ำ ปริมาณความชื้นและการคายระเหยของน้ำ การควบคุมและป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน อัตราการซึมน้ำผ่านผิวดิน การจัดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ อุทกภัย ความแห้งแล้ง มลพิษในลุ่มน้ำ การสำรวจและวิเคราะห์ลุ่มน้ำ วางแผนและการจัดการลุ่มน้ำ การพัฒนาแหล่งเสื่อมโทรมของพื้นที่ลุ่มน้ำ การจัดการลุ่มน้ำแบบผสมผสาน การสร้างแบบจำลองระบบลุ่มน้ำ</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชาเพื่อให้เนื้อหา มีความละเอียด กระชับ ครอบคลุม และทันสมัยมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน</p>
<p>4063205 การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)</p> <p><b>Natural Resources and Environmental Management</b></p> <p>ความหมาย ประเภท ความสำคัญ ประโยชน์ วัตถุประสงค์ วิธีการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สถานการณ์ของทรัพยากรธรรมชาติ หลักการเบื้องต้นของการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ วิธีผสมผสานการจัดการทรัพยากรอย่างเป็นระบบ การสร้างนโยบาย มาตรการ แผนงาน โครงการและกิจกรรมการจัด ทรัพยากรเฉพาะอย่างและแบบผสมผสาน สถานภาพ การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมตามแนวพระราชดำริ</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>4063205 การจัดการและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)</p> <p><b>Natural Resources and Environmental Management Conservation</b></p> <p>ความหมาย ประเภท ความสำคัญ องค์ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรท้องถิ่น สถานการณ์ และ สถานภาพของทรัพยากรธรรมชาติ วิกฤตการณ์สิ่งแวดล้อมท้องถิ่น การศึกษาสำรวจและวิเคราะห์ทรัพยากรธรรมชาติท้องถิ่น การประเมินสถานภาพและผลกระทบสิ่งแวดล้อม การใช้ประโยชน์ การจัดการอนุรักษ์และการจัดการพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>1. ปรับปรุงชื่อวิชา ทรัพยากรวิทยา</p> <p>ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชาให้มีเนื้อหาให้ มีรายละเอียดมากมากขึ้น ตาม มคอ. 1</p>
<p>4063301 ลุ่มน้ำปิงศึกษา 3(2-2-5)</p> <p><b>Ping Watershed Study</b></p> <p>การกำหนดขอบเขตลุ่มน้ำ การแบ่งพื้นที่ลุ่มน้ำปิงการศึกษาทรัพยากรลุ่มน้ำด้วยกายภาพ</p>	<p>4063301 ลุ่มน้ำปิงศึกษา 3(2-2-5)</p> <p><b>Ping Watershed Study</b></p> <p>การกำหนดขอบเขตพื้นที่ลุ่มน้ำ การแบ่งพื้นที่ย่อย การศึกษาทรัพยากรลุ่มน้ำ ลักษณะ</p>	<p>ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชาเพื่อให้เนื้อหา มีความละเอียด</p>



<p>ชีวภาพ เศรษฐศาสตร์ของกลุ่มน้ำสาขา การใช้ทรัพยากรกลุ่มน้ำสาขา ปัญหาการใช้ทรัพยากร แนวทางการพัฒนาคุณภาพ การมีส่วนร่วมของหน่วยงานราชการ เอกชน และภาคประชาชนในการจัดการทรัพยากรกลุ่มน้ำ การจัดการกลุ่มน้ำปึงอย่างยั่งยืน</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>ทางกายภาพและชีวภาพ การศึกษาระบบกลุ่มน้ำ เศรษฐศาสตร์ การใช้ทรัพยากรกลุ่มน้ำ แนวทางการพัฒนาคุณภาพ การมีส่วนร่วมของหน่วยงานราชการ เอกชน และภาคประชาชนในการจัดการทรัพยากรกลุ่มน้ำ การวิเคราะห์สถานภาพและประเมินศักยภาพของกลุ่มน้ำปึง การจัดการกลุ่มน้ำ ปึงอย่างยั่งยืน</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>ครอบคลุมและทันสมัยมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน</p>
<p>4063308 มลพิษทางดิน 3 (2-2-5)</p> <p>Soil Pollution</p> <p>ความสำคัญ การกำเนิด โครงสร้างของดิน คุณสมบัติทางกายภาพ เคมี ชีวภาพ ธาตุอาหารพืช ปุ๋ยและการใช้ปุ๋ย ความหมายมลพิษทางดิน สาเหตุและปัญหาที่ทำให้เกิดมลพิษ ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม การป้องกัน ควบคุมและการแก้ไขมลพิษทางดิน</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>4063308 มลพิษทางดิน 3 (2-2-5)</p> <p>Soil Pollution</p> <p>ความสำคัญ การกำเนิด โครงสร้างของดิน คุณสมบัติทางกายภาพ เคมี ชีวภาพ ธาตุอาหารพืช ปุ๋ยและการใช้ปุ๋ย ความหมายมลพิษทางดิน สาเหตุและปัญหาที่ทำให้เกิดมลพิษ ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม การป้องกัน ควบคุมและการแก้ไขมลพิษทางดิน</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>คงเดิม</p>
<p>4063309 มลพิษสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)</p> <p>Environmental Pollution</p> <p>สถานการณ์มลพิษในสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น และโลก สาเหตุของปัญหาการเกิดพิษในสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมของสารพิษที่อยู่ในอากาศ สารพิษในน้ำ สารพิษในดิน และสารพิษจากโรงงานอุตสาหกรรม วิธีการลดมลพิษในสิ่งแวดล้อม การฟื้นฟูให้สภาพสมดุลของธรรมชาติและเทคโนโลยีการฟื้นฟู</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>4063309 มลพิษสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)</p> <p>Environmental Pollution</p> <p>สถานการณ์มลพิษในสิ่งแวดล้อม แหล่งกำเนิดและสาเหตุของปัญหาการเกิดพิษในสิ่งแวดล้อม สารพิษในอากาศ สารพิษในน้ำ สารพิษในดิน และสารพิษจากโรงงานอุตสาหกรรม วิธีการลดมลพิษในสิ่งแวดล้อม การฟื้นฟูให้สภาพสมดุลของธรรมชาติและเทคโนโลยีการฟื้นฟู</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา ให้มีเนื้อหากระชับและมีความทันสมัยเพิ่มขึ้น</p>
<p>4063310 สารพิษและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)</p> <p>Pollutants and Environmental Impact</p> <p>ประเภทของสารพิษ วัตุภูมิพิษทางการเกษตร สารพิษจากการอุตสาหกรรม สารพิษจากสาธารณสุขและการแพทย์ ผลกระทบของสารพิษต่อสิ่งแวดล้อม การประเมินความรุนแรงของสารจากแหล่งต่างๆ การติดตามตรวจสอบสารพิษ การป้องกันและควบคุม ฝึกปฏิบัติการศึกษาผลกระทบจากมลสารในประชากรที่อยู่ในกลุ่มเสี่ยง</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>4063310 สารพิษและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)</p> <p>Pollutants and Environmental Impact</p> <p>ประเภทของสารพิษ วัตุภูมิพิษทางการเกษตร สารพิษจากการอุตสาหกรรม สารพิษจากสาธารณสุขและการแพทย์ ผลกระทบของสารพิษต่อสิ่งแวดล้อม การประเมินความรุนแรงของสารจากแหล่งต่างๆ การติดตามตรวจสอบสารพิษ การป้องกันและควบคุม ฝึกปฏิบัติการศึกษาผลกระทบจากมลสารในประชากรที่อยู่ในกลุ่มเสี่ยง</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>คงเดิม</p>
<p>4063311 พิษวิทยาสิ่งแวดล้อมและปฏิบัติการ 3(2-2-5)</p> <p>Environmental Toxicology and Laboratory</p> <p>สารพิษในสิ่งแวดล้อม การจำแนก ประเภทของสารพิษในสิ่งแวดล้อม กลไกความเป็นพิษของสารพิษในสิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนแปลงของสารพิษในสิ่งแวดล้อม ผลกระทบของสารพิษต่อระบบของร่างกาย การตรวจวิเคราะห์ การประเมินผล และการควบคุมความเป็นพิษของสาร</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>4063311 พิษวิทยาสิ่งแวดล้อมและปฏิบัติการ 3(2-2-5)</p> <p>Environmental Toxicology and Laboratory</p> <p>สารพิษในสิ่งแวดล้อม การจำแนก ประเภทของสารพิษในสิ่งแวดล้อม กลไกความเป็นพิษของสารพิษในสิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนแปลงของสารพิษในสิ่งแวดล้อม ผลกระทบของสารพิษต่อระบบของร่างกาย การตรวจวิเคราะห์ การประเมินผล และการควบคุมความเป็นพิษของสาร</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>คงเดิม</p>
<p>4063312 เทคโนโลยีในการควบคุมมลพิษสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)</p> <p>Environmental Pollution Control Technology</p>	<p>44063312 เทคโนโลยีในการควบคุมมลพิษสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)</p> <p>Environmental Pollution Control Technology</p>	<p>ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา ให้มีความ</p>

<p>การใช้เทคโนโลยี เทคโนโลยีในการควบคุมมลพิษสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีในการควบคุม บำบัดและกำจัดมลพิษแต่ละประเภท การควบคุมมลพิษสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย ค่ามาตรฐาน คุณภาพสิ่งแวดล้อม การพัฒนากระบวนการผลิตเพื่อควบคุมและลดขนาดมลพิษ การศึกษาฐาน ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>หลักการและเทคโนโลยีการป้องกัน การลด และการควบคุมมลพิษสิ่งแวดล้อมด้าน มลพิษทางน้ำ อากาศ เสียง ดิน กากของเสียและวัตถุอันตราย การฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อม การประเมินความเสี่ยงและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากมลพิษ กรณีศึกษาปัญหามลพิษ สิ่งแวดล้อมในสถานการณ์ปัจจุบัน ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>ทันสมัยเพิ่มขึ้น</p>
<p><b>4063313 สุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม</b> 3(2-2-5) <b>Environmental Sanitation</b> ความหมาย ขอบเขต และแนวคิดทางสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบ ที่มีอิทธิพล ต่อโครงการพัฒนาสุขาภิบาล ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>		<p>ตัดรายวิชาออก</p>
<p><b>4063314 พื้นฐานด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม</b> 3(2-2-5) <b>Fundamentals of Environmental</b> เทคนิคเชิงระบบของของเสียในแหล่งงาน การประเมินระบบของเสีย ระบบโครงสร้าง ประเมินประสิทธิภาพของระบบในการจัดการ การประเมินงบประมาณ การออกแบบเบื้องต้น การทดสอบประสิทธิภาพของระบบ ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p><b>4063314 พื้นฐานด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม</b> 3(2-2-5) <b>Fundamentals of Environmental</b> เทคนิคเชิงระบบของของเสียในแหล่งงาน การประเมินระบบของเสีย ระบบ โครงสร้าง ประเมินประสิทธิภาพของระบบในการจัดการ การประเมินงบประมาณ การ ออกแบบเบื้องต้น การทดสอบประสิทธิภาพของระบบ ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>คงเดิม</p>
<p><b>4063104 การอนุรักษ์ดินและน้ำ</b> 3(3-0-6) <b>Soil and Water Conservation</b> ทรัพยากรดิน ความหมายและประวัติการพังทลายของปัจจัยก่อให้เกิดการพังทลายของ ดิน ทรัพยากรน้ำ และวัฏจักรของน้ำ สภาวะการเกิดการเกิดการพังทลายของดิน สมการการสูญเสีย ดินสากล การปลูกพืชเพื่อป้องกันการพังทลายของดิน การจัดการที่ดินอย่างเหมาะสม การอนุรักษ์ น้ำ</p>	<p><b>4063104 การอนุรักษ์ดินและน้ำ</b> 3(3-0-6) <b>Soil and Water Conservation</b> ธรรมชาติและลักษณะดิน การใช้ที่ดินและปัญหาการใช้ที่ดิน การพังทลาย ของดินและปัจจัยส่งเสริมการพังทลาย ความสามารถในการก่อให้เกิดการพังทลายของดินโดย ฝนและความยากง่ายในการเกิดการพังทลายของดิน การอนุรักษ์ดินและน้ำ การควบคุมการ พังทลายของดินโดยวิธีการปลูกพืช และวิธีกล</p>	<p>ปรับปรุงคำอธิบาย รายวิชา เพื่อเพิ่ม เนื้อหาที่สอดคล้อง กับสถานการณ์ ปัจจุบัน</p>
<p><b>4063317 ทรัพยากรป่าไม้และการจัดการ</b> 3(2-2-5) <b>Forest Resources and Management</b> ความหมาย ประเภท โครงสร้างและขนาดของป่าไม้ ความรู้พื้นฐานด้านทรัพยากรป่าไม้ วัฏจักรสิ่งแวดล้อมของป่าไม้ตามฤดูกาล ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศป่าไม้ ปัจจัยที่มี ผลต่อการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่ป่าไม้ การแพร่กระจาย การงอกและการเจริญเติบโต ป่า ไม้และความสำคัญต่อเศรษฐกิจ สังคม บทบาทของป่าไม้ต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การสำรวจ และการประเมินปริมาณเนื้อไม้การแพร่กระจาย การงอกและการเจริญเติบโต ป่าไม้ และ ความสำคัญต่อเศรษฐกิจ สังคม บทบาทของป่าไม้ต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การสำรวจ และการประเมินปริมาณเนื้อไม้ ความเพิ่มพูนรายปีและความอุดมสมบูรณ์ของป่าไม้ ผลกระทบของการสูญเสียป่าไม้ การฟื้นฟูป่าเสื่อมโทรม นโยบายและการวางแผนในการจัดการป่า ไม้ แนวทางการอนุรักษ์ป่าไม้และการจัดการทรัพยากรป่าไม้ที่ยั่งยืน ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p><b>4063317 ทรัพยากรป่าไม้และการจัดการ</b> 3(2-2-5) <b>Forest Resources and Management</b> ความหมาย ประเภท โครงสร้างและขนาดของป่าไม้ ความรู้พื้นฐานด้านทรัพยากร ป่าไม้ วัฏจักรสิ่งแวดล้อมของป่าไม้ตามฤดูกาล ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศป่าไม้ ปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่ป่าไม้ การแพร่กระจาย การงอกและการ เจริญเติบโต ป่าไม้และความสำคัญต่อเศรษฐกิจ สังคม บทบาทของป่าไม้ต่อทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม การสำรวจ และการประเมินปริมาณเนื้อไม้การแพร่กระจาย การงอกและการ เจริญเติบโต ป่าไม้และความสำคัญต่อเศรษฐกิจ สังคม บทบาทของป่าไม้ต่อทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม การสำรวจ และการประเมินปริมาณเนื้อไม้ ความเพิ่มพูนรายปีและความอุดม สมบูรณ์ของป่าไม้ ผลกระทบของการสูญเสียป่าไม้ การฟื้นฟูป่าเสื่อมโทรม นโยบายและการ วางแผนในการจัดการป่าไม้ แนวทางการอนุรักษ์ป่าไม้และการจัดการทรัพยากรป่าไม้ อย่าง ยั่งยืน</p>	<p>คงเดิม</p>

		ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	
4063317 ทรัพยากรน้ำและการจัดการ Water Resources and Management ชนิด และการกระจายของแหล่งน้ำธรรมชาติ ปริมาณและคุณภาพแหล่งน้ำการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำธรรมชาติและ แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น ระบบประปา สภาพปัญหาที่เกิดจากการใช้ประโยชน์ การปรับปรุงคุณภาพน้ำ การวางแผนป้องกันน้ำท่วมและปัญหาความแห้งแล้ง การสำรวจและวางแผนพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อจุดมุ่งหมายต่าง ๆ ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	3(2-2-5)	4063317 ทรัพยากรน้ำและการจัดการ Water Resources and Management ชนิด และการกระจายของแหล่งน้ำธรรมชาติ ปริมาณและคุณภาพแหล่งน้ำการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำธรรมชาติและ แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น ระบบประปา สภาพปัญหาที่เกิดจากการใช้ประโยชน์ การปรับปรุงคุณภาพน้ำ การวางแผนป้องกันน้ำท่วมและปัญหาความแห้งแล้ง การสำรวจและวางแผนพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อจุดมุ่งหมายต่าง ๆ ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	คงเดิม
		4063320 เทคโนโลยีสะอาด Clean Technology นิยามและหลักการของเทคโนโลยีสะอาด การลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด การสำรวจหาแนวทางในการป้องกันมลพิษ การลดปริมาณของเสียให้น้อยที่สุดและการนำของเสียที่เกิดขึ้นกลับมาใช้ใหม่ในรูปแบบต่างๆ เทคโนโลยีที่ทันสมัย ในการผลิตพลังงานจากของเสีย ไอโคติไซน์ หลักการของการประเมินตลอดวงจรชีวิต และกรณีศึกษาความยั่งยืน ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	3(2-2-5) เป็นรายวิชาใหม่ เพื่อให้สอดคล้องกับ มคอ.1 และการพัฒนาประเทศที่ทันสมัย
4064202 อาชีวอนามัย และความปลอดภัยด้านสิ่งแวดล้อม Health Approach and Environmental Safety ความหมายและความสำคัญของอาชีวอนามัย โรคและอุบัติเหตุที่เกิดจากการประกอบอาชีพ หลักทั่วไปในการควบคุมและการป้องกันโรค การสุขาภิบาลความปลอดภัยด้านสิ่งแวดล้อมในโรงงานอุตสาหกรรม หน่วยงานราชการ องค์กร และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานด้านอาชีวอนามัย ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	3(2-2-5)	4064202 อาชีวอนามัย และความปลอดภัยด้านสิ่งแวดล้อม Health Approach and Environmental Safety ความหมายและความสำคัญของอาชีวอนามัย โรคและอุบัติเหตุที่เกิดจากการประกอบอาชีพ หลักทั่วไปในการควบคุมและการป้องกันโรค การสุขาภิบาลความปลอดภัยด้านสิ่งแวดล้อมในโรงงานอุตสาหกรรม หน่วยงานราชการ องค์กร และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานด้านอาชีวอนามัย ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	คงเดิม
4064302 วิศวกรรมบำบัดน้ำเสีย Wastewater Treatment Engineering ปริมาณและลักษณะของน้ำเสีย มาตรฐานน้ำทิ้ง สมดุลมวลสาร แอกทิเวเต็ดสลัดจ์ ระบบฟิล์มตรึง ระบบบ่อบำบัด พื้นที่ชุ่มน้ำ ระบบบำบัดและกำจัดสลัดจ์ ระบบกำจัดธาตุอาหาร การออกซิไดส์และการตกผลึกทางเคมี ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	3(2-2-5)	406302 วิศวกรรมบำบัดน้ำเสีย Wastewater Treatment Engineering ปริมาณและลักษณะของน้ำเสีย มาตรฐานน้ำทิ้ง สมดุลมวลสาร แอกทิเวเต็ดสลัดจ์ ระบบฟิล์มตรึง ระบบบ่อบำบัด พื้นที่ชุ่มน้ำ ระบบบำบัดและกำจัดสลัดจ์ ระบบกำจัดธาตุอาหาร การออกซิไดส์และการตกผลึกทางเคมี ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี	คงเดิม
4064303 วิศวกรรมกำจัดขยะ Solid Waste Management Engineering ปริมาณ และลักษณะทางกายภาพ เคมีของขยะชุมชน วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบขยะ การลดปริมาณขยะด้วยการคัดแยกและนำกลับไปใช้ใหม่ การเก็บรวบรวมขยะ การออกแบบเส้นทาง การเก็บและขนถ่ายขยะ การกำจัดขยะด้วยวิธีการฝังกลบ เผา หมักทำปุ๋ย การบำบัดน้ำชะขยะ	3(2-2-5)	4064303 วิศวกรรมกำจัดขยะ Solid Waste Management Engineering ปริมาณ และลักษณะทางกายภาพ เคมีของขยะชุมชน วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบขยะ การลดปริมาณขยะด้วยการคัดแยกและนำกลับไปใช้ใหม่ การเก็บรวบรวมขยะ การออกแบบเส้นทาง การเก็บและขนถ่ายขยะ การกำจัดขยะด้วยวิธีการฝังกลบ เผา หมักทำปุ๋ย การ	คงเดิม

<p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>บำบัดน้ำชะขยะ ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	
<p>4064303 การสำรวจสิ่งแวดล้อมระยะไกล 3(2-2-5) Environment Remote Sensing การสำรวจข้อมูลระยะไกลด้วยดาวเทียม การตรวจสอบสภาพการณ์สิ่งแวดล้อมจากระยะไกล ระบบบันทึกข้อมูลจากอวกาศ ความสัมพันธ์ระหว่างระบบบันทึกข้อมูลกับปรากฏการณ์ในชั้นบรรยากาศและบนพื้น โลก การจัดเก็บและการแปลความข้อมูล การประยุกต์ใช้ข้อมูลระยะไกล ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>4064303 การสำรวจสิ่งแวดล้อมระยะไกล 3(2-2-5) Environment Remote Sensing การสำรวจข้อมูลระยะไกลด้วยดาวเทียม การตรวจสอบสภาพการณ์สิ่งแวดล้อมจากระยะไกล ระบบบันทึกข้อมูลจากอวกาศ ความสัมพันธ์ระหว่างระบบบันทึกข้อมูลกับปรากฏการณ์ในชั้นบรรยากาศและบนพื้น โลก การจัดเก็บและการแปลความข้อมูล การประยุกต์ใช้ข้อมูลระยะไกลในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>คงเดิม</p>
<p>4064304 การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดการทรัพยากร 3(2-2-5) The application of GIS for natural resource management การประยุกต์ใช้สารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การวางแผนการใช้ที่ดิน การเฝ้าระวัง การคาดการณ์ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม กรณีตัวอย่างและบทบาทปฏิบัติการในการประยุกต์ใช้การสำรวจระยะไกล และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>4064304 การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดการทรัพยากร 3(2-2-5) The application of GIS for natural resource management การประยุกต์ใช้สารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การวางแผนการใช้ที่ดิน การเฝ้าระวัง การคาดการณ์ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม กรณีตัวอย่างและบทบาทปฏิบัติการในการประยุกต์ใช้การสำรวจระยะไกล และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>คงเดิม</p>
<p>4064305 ผังเมืองและการจัดการ 3(2-2-5) Urban Planning and Management ทฤษฎีการวางผังเมือง ความสัมพันธ์ของการใช้ประโยชน์ที่ดินกับการวางแผนและผังเมือง โครงสร้างภายในเมือง ระบบการตั้งถิ่นฐาน กระบวนการเติบโตของเมือง การเติบโตและการพัฒนาภูมิภาค การอพยพเคลื่อนย้ายประชากร การคมนาคมขนส่ง และการตั้งอาคารที่อยู่อาศัย กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการวางผังเมืองและการก่อสร้างอาคาร ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>44064305 การจัดการสิ่งแวดล้อมเมือง 3(2-3-5) Urban Environmental Management ระบบการจัดการทรัพยากร สิ่งแวดล้อม ระบบ สาธารณูปโภค สาธารณูปการ ในระดับชุมชน และเมือง การใช้ประโยชน์ที่ดิน ความเป็นพลวัตและการเปลี่ยนแปลงของเมือง ปัญหาสิ่งแวดล้อมเมือง การพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืน ผลกระทบ ของการเปลี่ยนแปลงที่มีผลต่อระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมเมือง กระบวนการวางแผนและระบบจัดการสิ่งแวดล้อมเมือง การมีส่วนร่วมของชุมชน แนวคิดและมาตรการในการจัดการสิ่งแวดล้อมเมือง ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎี</p>	<p>ปรับปรุง ชื่อวิชาใหม่คำอธิบายรายวิชา ให้มีความทันสมัยเพิ่มขึ้น</p>
	<p>4064306 แบบจำลองทางสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5) Environmental Modeling นิยามความหมายและประเภทของแบบจำลอง ระบบสิ่งแวดล้อม กลไกที่ควบคุมพลวัตของสิ่งแวดล้อม อุทกพลศาสตร์ การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การสร้างแบบจำลองการเคลื่อนที่ของสาร แบบจำลองสำหรับการศึกษาทรัพยากรน้ำ แบบจำลองสำหรับการศึกษาทรัพยากรดิน วิธีการทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการหาคำตอบ วิธีการประเมินความถูกต้องและความแม่นยำของแบบจำลอง แบบจำลองการคาดการณ์สิ่งแวดล้อมสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต</p>	<p>รายวิชาใหม่</p>

		ฝึกปฏิบัติการสร้างแบบจำลองทางสิ่งแวดล้อม	
		4063307 ความรับผิดชอบต่อทางสังคมและสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6) Corporate Social and Environmental Responsibility องค์การธุรกิจและความรับผิดชอบต่อผลกระทบต่อผลกระทบจากการประกอบธุรกิจที่เกิดขึ้นกับสังคม ลูกจ้าง พนักงาน ผู้ถือหุ้น สาธารณชน และสิ่งแวดล้อม ความสมดุลระหว่างคุณภาพชีวิต สังคมและสิ่งแวดล้อมกับคุณภาพของการผลิตและผลกำไร การประกอบธุรกิจแบบยั่งยืน แนวคิดทฤษฎี บทบาท ความสำคัญที่ได้รับจากการดำเนินงานตามแนวคิดความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม และศึกษาระณีศึกษา	รายวิชาใหม่
4064402 การฝึกประสบการณ์วิชาชีพวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 5(450) Professional Experience Practice in Environmental Science การฝึกปฏิบัติงาน หรือจัดทำโครงการ ศึกษาเฉพาะกรณี โดยให้มีการรวบรวมข้อมูล ศึกษาสภาพปัญหา วิเคราะห์และหาวิธีการแก้ปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อม แล้วจัดทำเป็นรายงาน	4064402 การฝึกประสบการณ์วิชาชีพวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 5(450) Professional Experience Practice in Environmental Science การฝึกปฏิบัติงาน หรือจัดทำโครงการ ศึกษาเฉพาะกรณี โดยให้มีการรวบรวมข้อมูล ศึกษาสภาพปัญหา วิเคราะห์และหาวิธีการแก้ปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อม แล้วจัดทำเป็นรายงาน		คงเดิม
		4064403 เตรียมฝึกสหกิจวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 2(180) Preparation for Cooperative Education for Professional Experience Practice in Environmental Science หลักการ กระบวนการ ระเบียบข้อบังคับ และขั้นตอนเกี่ยวกับการจัดการศึกษาแบบสหกิจ ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ การเตรียมเอกสารสมัครงาน และเทคนิคในการสมัครงาน การพัฒนาทักษะทางด้านการสื่อสารและความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในสถานที่ทำงาน จรรยาบรรณและความปลอดภัยในการทำงาน	รายวิชาใหม่
4064403 สหกิจศึกษา 6(540) Cooperative Education การปฏิบัติงานในหน่วยงานภาครัฐ หรือ เอกชน ที่มีกลุ่มงานด้านสิ่งแวดล้อม หรือมีระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม เสมือนเป็นเจ้าของหน้าที่ หรือพนักงานในตำแหน่งที่มีภาระงานสอดคล้องกับสาขาวิชา และเหมาะสมกับความรู้ความสามารถ มีหน้าที่รับผิดชอบแน่นอน มีผู้เฝ้าติดตาม การติดตาม และการประเมินผลอย่างเป็นระบบ	4064404 สหกิจศึกษาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 6(540) Cooperative Education in Environmental Science การปฏิบัติงานในหน่วยงานภาครัฐ หรือ เอกชน ที่มีกลุ่มงานด้านสิ่งแวดล้อม หรือมีระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม เสมือนเป็นเจ้าของหน้าที่ หรือพนักงานในตำแหน่งที่มีภาระงานสอดคล้องกับสาขาวิชา และเหมาะสมกับความรู้ความสามารถ มีหน้าที่รับผิดชอบแน่นอน มีผู้เฝ้าติดตาม การติดตาม และการประเมินผลอย่างเป็นระบบ		เปลี่ยนชื่อรายวิชา

ภาคผนวก ค  
ระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศ และคำสั่งต่างๆ



**ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร  
ว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๒**

เพื่อให้การจัดการระดับปริญญาตรี ของมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรเป็นไปด้วยความเรียบร้อยสอดคล้องกับความมุ่งหมายและหลักการของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๔๒ และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๔๕ รวมทั้งมีมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๒ และมีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๘

อาศัยอำนาจความในมาตรา ๑๘ (๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. ๒๕๔๗ ประกอบกับมติที่ประชุมสภามหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ในคราวประชุมครั้งที่ ๘/๒๕๖๒ เมื่อวันที่ ๑๕ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๒ จึงออกข้อบังคับไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า "ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๒"

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้สำหรับนักศึกษาที่เข้าศึกษาในหลักสูตรที่ได้รับการปรับปรุงหรือพัฒนาใหม่ ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรอุดมศึกษาตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๘

ข้อ ๓ บรรดาข้อบังคับ ระเบียบ คำสั่ง และประกาศ อันใดในส่วนที่ได้กำหนดไว้แล้วในข้อบังคับนี้ หรือซึ่งขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้ให้ใช้ข้อบังคับนี้แทน

ข้อ ๔ ให้ยกเลิก

๔.๑ ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๔

๔.๒ ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๖๐

๔.๓ ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ว่าด้วยการประเมินผลการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๘

๔.๔ ข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ว่าด้วยการประเมินผลการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๖๐

ข้อ ๕ ในข้อบังคับนี้

“มหาวิทยาลัย”	หมายความว่า	มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
“สภามหาวิทยาลัย”	หมายความว่า	สภามหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
“สภาวิชาการ”	หมายความว่า	สภาวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
“อธิการบดี”	หมายความว่า	อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
“คณะ”	หมายความว่า	คณะที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายกระทรวงจัดตั้งส่วนราชการในมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร และที่จัดตั้งขึ้นตามประกาศของมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
“สำนักส่งเสริมวิชาการฯ”	หมายความว่า	สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

“งานทะเบียนและประมวลผล” หมายความว่า งานหนึ่งในสำนักส่งเสริมวิชาการฯที่รับผิดชอบด้านทะเบียนและการประมวลผล

“คณบดี” หมายความว่า คณบดีของแต่ละคณะ และผู้อำนวยการมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร แม่สอด

“ประธานโปรแกรมวิชา” หมายความว่า บุคคลที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้งให้เป็นประธานในการบริหารจัดการโปรแกรมวิชา

“อาจารย์ที่ปรึกษา” หมายความว่า บุคคลที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้งให้ทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาดูแล สนับสนุนทางด้านวิชาการ วิธีการเรียน ควบคุมแผนการเรียน และให้มีส่วนในการประเมินผลความก้าวหน้าในการเรียน

“นักศึกษา” หมายความว่า นักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

“การศึกษาภาคปกติ” หมายความว่า การจัดการศึกษาในเวลาราชการ

“การศึกษาภาคพิเศษ” หมายความว่า การจัดการศึกษาอื่น ๆ นอกเหนือจากการจัดการศึกษาภาคปกติ

“นักศึกษาภาคปกติ” หมายความว่า นักศึกษาที่จัดให้มีการเรียนการสอนในเวลาราชการ

“บุคลากรประจำการ” หมายความว่า บุคคลที่กำลังปฏิบัติงานทั้งสังกัดภาครัฐบาลหรือเอกชนโดยไม่จำกัดอาชีพ

“นักศึกษาภาคพิเศษ” หมายความว่า นักศึกษาที่เข้าศึกษาตามโครงการจัดการศึกษาสำหรับบุคลากรประจำการ (กศ.บป.) หรือโครงการอื่นที่มหาวิทยาลัยจัดให้มีการเรียนการสอนที่นอกเหนือจากการศึกษาภาคปกติ

“ภาคการศึกษา” หมายความว่า ภาคการศึกษาปกติในระบบทวิภาคโดย ๑ ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น ๒ ภาคการศึกษาปกติ โดย ๑ ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ ซึ่งมหาวิทยาลัยอาจจัดให้มีการศึกษาภาคฤดูร้อนสมทบภาคการศึกษาปกติด้วยก็ได้

“ภาคการศึกษาถัดไป” หมายความว่า ภาคการศึกษาที่ถัดจากภาคการศึกษาที่นักศึกษาลงทะเบียนรายวิชานั้นไว้ โดยรวมภาคฤดูร้อนด้วย

“เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร” หมายความว่า เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรอุดมศึกษาตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๘

“กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา” หมายความว่า กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๒

## หมวด ๑

### ระบบการจัดการศึกษา

ข้อ ๖ มหาวิทยาลัยอาจจัดการศึกษาระดับปริญญาตรีได้ ๒ รูปแบบ คือ การศึกษาภาคปกติ และการศึกษาภาคพิเศษ ดังนี้

การจัดการศึกษาภาคปกติ ต้องให้สอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา และเป็นไปตามนโยบายของมหาวิทยาลัย

การจัดการศึกษาภาคพิเศษ ต้องดำเนินการให้สอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร และให้มีสัดส่วนการลงทะเบียนและจำนวนหน่วยกิตสอดคล้องกับการจัดการศึกษาภาคปกติ โดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย



ข้อ ๗ กลุ่มหลักสูตรและโครงสร้างหลักสูตรของแต่ละสาขาวิชา ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร

ข้อ ๘ การกำหนดรายวิชา การคิดหน่วยกิต และระยะเวลาการศึกษา

๘.๑ กำหนดให้รายวิชาในแต่ละกลุ่มวิชา ประกอบด้วย รหัสรายวิชา ชื่อวิชา จำนวนหน่วยกิต จำนวนชั่วโมงบรรยาย จำนวนชั่วโมงปฏิบัติ และจำนวนชั่วโมงศึกษาด้วยตัวเอง การกำหนดรหัสรายวิชาครั้งแรก ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

๘.๒ การคิดหน่วยกิต และการกำหนดจำนวนหน่วยกิต และระยะเวลาในการศึกษาให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร

ข้อ ๙ การลงทะเบียน ให้มหาวิทยาลัยจัดให้มีการลงทะเบียนรายวิชาในแต่ละภาคการศึกษา โดยให้คณะดำเนินการเสนอแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาให้แก่นักศึกษาเพื่อให้คำแนะนำหรือคำปรึกษา ตลอดจนแนะแนวการศึกษา ให้สอดคล้องกับแผนการศึกษา และให้นักศึกษาถือปฏิบัติตามข้อกำหนด ดังต่อไปนี้

๙.๑ การลงทะเบียนของนักศึกษาในแต่ละภาคการศึกษา ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ ต่อไปนี้

๙.๑.๑ นักศึกษาภาคปกติให้ลงทะเบียนตามเงื่อนไข ดังต่อไปนี้

(๑) ให้ลงทะเบียนได้ไม่เกิน ๒๒ หน่วยกิต ต่อภาคการศึกษา และสำหรับภาคฤดูร้อน ให้ลงทะเบียนได้ไม่เกิน ๙ หน่วยกิต ในกรณีที่มีเหตุผลและความจำเป็นต้องลงทะเบียนมากกว่าที่กำหนด ให้อธิการบดีเป็นผู้อนุมัติ โดยการเห็นชอบของประธานโปรแกรมวิชา และคณบดี แต่ทั้งนี้ต้องไม่กระทบกระเทือนต่อมาตรฐานและคุณภาพการศึกษา

(๒) ไม่อนุญาตให้ลงทะเบียนเรียนร่วมกับนักศึกษาภาคพิเศษ ยกเว้นเป็นการลงทะเบียนเรียนร่วมในภาคการศึกษาสุดท้ายที่จะสำเร็จการศึกษา ทั้งนี้ หน่วยกิตรวมในภาคการศึกษานั้น ต้องไม่เกิน ๒๒ หน่วยกิต การชำระเงินค่าลงทะเบียนให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเกี่ยวกับการเก็บเงินค่าธรรมเนียมการศึกษาระดับปริญญาตรี การศึกษาภาคพิเศษ

(๓) ไม่อนุญาตให้ลงทะเบียนเรียนรายวิชาใดที่ไม่ได้กำหนดไว้ในแผนการศึกษา ในช่วงระยะเวลาที่กำลังออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพ หรือสหกิจศึกษา ยกเว้นการลงทะเบียนภาคการศึกษาสุดท้ายให้ลงทะเบียนกับนักศึกษาภาคพิเศษได้

๙.๑.๒ นักศึกษาภาคพิเศษให้ลงทะเบียนตามเงื่อนไข ดังต่อไปนี้

(๑) ลงทะเบียนเรียนได้ไม่เกิน ๑๒ หน่วยกิตต่อภาคการศึกษา ในกรณีที่มีเหตุผลและความจำเป็นต้องลงทะเบียนมากกว่าที่กำหนด ให้อธิการบดีเป็นผู้อนุมัติ โดยการเห็นชอบของประธานโปรแกรมวิชา และคณบดี

(๒) นักศึกษาต้องขออนุญาตจากอธิการบดีหรือผู้ที่รับมอบหมายจากอธิการบดี เพื่อลงทะเบียนเรียนรายวิชาเพิ่มเติมจากแผนการศึกษาในภาคการศึกษาที่มีการลงทะเบียนเรียนรายวิชาการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ หรือสหกิจศึกษา ที่ใช้เวลาฝึกหรือปฏิบัติงานในวันเวลาราชการได้ เฉพาะในกรณีที่เป็นการเรียนในภาคการศึกษาสุดท้ายเท่านั้น ทั้งนี้ ต้องปฏิบัติตามวิธีการและขั้นตอนที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(๓) มหาวิทยาลัยไม่อนุญาตให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนร่วมกับนักศึกษาภาคปกติ

๙.๒ นักศึกษาที่ต้องการเพิ่มรายวิชาเรียนและได้รับอนุญาตจากอธิการบดีแล้ว ให้ลงทะเบียนเรียนรายวิชาเพิ่มเติมได้ในกรณีในวันและเวลาเรียนไม่ซ้ำซ้อนกัน และต้องไม่เกินที่กำหนดไว้ ตามข้อ ๙.๑.๑ หรือข้อ ๙.๑.๒ แล้วแต่กรณี

๙.๓ การลงทะเบียนรายวิชาจะสมบูรณ์ต่อเมื่อได้ชำระค่าธรรมเนียมต่าง ๆ เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ในกรณีที่ลงทะเบียนเรียนล่าช้า การลงทะเบียนจะสมบูรณ์ต่อเมื่อได้ชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาล่าช้า และยื่นหลักฐานการลงทะเบียนเรียนต่อมหาวิทยาลัย

๙.๔ รายวิชาใดที่ได้ผลการเรียนเป็น “I” หรือ “P” นักศึกษาไม่ต้องลงทะเบียนรายวิชานั้นซ้ำอีก

๙.๕ ในภาคการศึกษาใด หากนักศึกษาไม่ได้ลงทะเบียนเรียนด้วยเหตุใด ๆ ภายในภาคการศึกษานั้น ๆ จะต้องขอรักษาสภาพการเป็นนักศึกษาสำหรับภาคการศึกษานั้น โดยยื่นคำร้องขอรักษาสภาพการเป็นนักศึกษาและต้องเสียค่าธรรมเนียมเพื่อรักษาสภาพการเป็นนักศึกษาภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด หากไม่ปฏิบัติตาม ให้ถือว่านักศึกษาพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

๙.๖ อธิการบดีอาจอนุมัติให้นักศึกษาที่พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา กลับเข้าเป็นนักศึกษาใหม่ได้ถ้ามีเหตุผลอันสมควร โดยให้ถือระยะเวลาที่พ้นสภาพการเป็นนักศึกษานั้น เป็นระยะเวลาพักการศึกษา โดยนักศึกษาจะต้องชำระค่าธรรมเนียมเพื่อคืนสภาพการเป็นนักศึกษาหรือค่าธรรมเนียมอื่น ๆ ตามที่กำหนดไว้ในระเบียบมหาวิทยาลัยที่เกี่ยวกับการเก็บเงินค่าธรรมเนียมการศึกษาระดับปริญญาตรีสำหรับการศึกษาภาคปกติและการศึกษาภาคพิเศษ

๙.๗ ในกรณีมีโครงการแลกเปลี่ยนนักศึกษา ระหว่างสถาบันการศึกษาหรือมีข้อตกลงเฉพาะราย อธิการบดีอาจพิจารณาอนุมัติให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนรายวิชาที่เปิดสอนในสถาบันการศึกษาอื่น แทนการลงทะเบียนในมหาวิทยาลัย โดยเสียค่าธรรมเนียมตามระเบียบมหาวิทยาลัยที่เกี่ยวกับการเก็บเงินค่าธรรมเนียมการศึกษาระดับปริญญาตรีสำหรับการศึกษาภาคปกติและการศึกษาภาคพิเศษ

๙.๘ การลงทะเบียนรายวิชา และการเพิ่ม – ถอนรายวิชา ให้ดำเนินการตามวิธีการและระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

## หมวด ๒ การรับเข้าศึกษา

ข้อ ๑๐ คุณสมบัติและเงื่อนไขการเข้าเป็นนักศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัย จะต้องสำเร็จ การศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า เว้นแต่หลักสูตรการศึกษาต่อเนื่อง จะต้องสำเร็จการศึกษาระดับ อนุปริญญา หรือประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หรือประกาศนียบัตรอื่น ๆ ที่เทียบเท่า และต้องมีคุณสมบัติตามที่ มหาวิทยาลัยกำหนด สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาจากต่างประเทศ ให้มหาวิทยาลัยประกาศหลักเกณฑ์ เงื่อนไข และ คุณสมบัติผู้ที่ศึกษาต่อในหลักสูตรของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๑ กระบวนการรับนักศึกษาของมหาวิทยาลัย ให้มหาวิทยาลัยดำเนินการสอบคัดเลือกหรือคัดเลือกผู้ที่มี คุณสมบัติตามข้อ ๑๐ เข้าเป็นนักศึกษาเพื่อศึกษาระดับปริญญาตรีในหลักสูตรของมหาวิทยาลัย ตามเงื่อนไขของหลักสูตร นั้น ๆ ตามหลักเกณฑ์และวิธีการรับสมัคร การสอบคัดเลือกหรือการสอบสัมภาษณ์ และรายงานตัวเป็นนักศึกษา ที่กำหนด ไว้ในประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๒ การโอนผลการเรียน การยกเว้นการเรียนรายวิชา และการเทียบโอนความรู้และประสบการณ์ให้ มหาวิทยาลัย สามารถดำเนินการโอนผลการเรียน การยกเว้นการเรียนรายวิชา และเทียบโอนความรู้และประสบการณ์ โดยให้ดำเนินการตามหลักเกณฑ์และวิธีที่กำหนดไว้ในระเบียบมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๓ มหาวิทยาลัยสามารถจัดการศึกษาหลักสูตรควบระดับปริญญาตรี ๒ ปริญญาตามแนวทางการจัด การศึกษาหลักสูตรควบระดับปริญญาตรี ๒ ปริญญาได้

ข้อ ๑๔ อาจารย์ผู้สอนแต่ละคนต้องจัดทำรายละเอียดของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของรายวิชาที่ ตนสอน

ข้อ ๑๕ ในกรณีที่รายวิชาเดียวกันมีอาจารย์ผู้สอนหลายคน ให้อาจารย์ผู้สอนทุกคนร่วมกันจัดทำรายละเอียดของ รายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของรายวิชาแยกตามอาจารย์ผู้สอน

ข้อ ๑๖ ให้แต่ละคณะมีคณะกรรมการทำหน้าที่ กำกับ และควบคุมดูแลการฝึกประสบการณ์วิชาชีพหรือสหกิจ ศึกษาในสาขาวิชาต่าง ๆ ตลอดจนจัดทำรายละเอียดของการฝึกประสบการณ์วิชาชีพหรือสหกิจศึกษา และรายงานผลการ ดำเนินการของการฝึกประสบการณ์วิชาชีพหรือสหกิจศึกษาด้วย

ข้อ ๑๗ ให้มหาวิทยาลัยประเมินผลการสอนของอาจารย์ผู้สอน อย่างน้อยภาคการศึกษาละ 1 ครั้งเพื่อให้อาจารย์ ผู้สอนได้พัฒนาและปรับปรุงคุณภาพการสอน

## หมวด ๓

## การลา การย้ายสาขา และการพ้นสภาพ

## ข้อ ๑๘ การลา

## ๑๘.๑ การลาป่วย

นักศึกษาผู้ใดที่ป่วยจนไม่สามารถเข้าชั้นเรียนได้ ให้ยื่นใบลาต่ออาจารย์ผู้สอน ในกรณีที่นักศึกษาป่วยติดต่อกันตั้งแต่ ๗ วันขึ้นไป ให้ยื่นใบลาตามแบบของมหาวิทยาลัยผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา พร้อมด้วยใบรับรองแพทย์จากสถานพยาบาลของทางราชการ หรือสถานพยาบาลเอกชนที่กระทรวงสาธารณสุขรับรอง แล้วนำไปขออนุญาตต่ออาจารย์ผู้สอน

## ๑๘.๒ การลากิจ

นักศึกษามีกิจจำเป็น ไม่สามารถเข้าเรียนในชั่วโมงเรียนได้ ให้ยื่นใบลาผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วนำไปขออนุญาตต่ออาจารย์ผู้สอน ล่วงหน้าอย่างน้อย ๑ วัน หากไม่สามารถยื่นใบลาล่วงหน้าได้ให้ยื่นวันแรกที่เข้าเรียน

## ๑๘.๓ การลาพักการศึกษา

## ๑๘.๓.๑ นักศึกษาจะขออนุญาตลาพักการศึกษาได้ ดังกรณีต่อไปนี้

(๑) ถูกเรียกพล ระดมพล หรือเกณฑ์เข้ารับราชการทหาร

(๒) ได้รับทุนแลกเปลี่ยนนักศึกษาระหว่างประเทศ หรือทุนอื่นใดซึ่งมหาวิทยาลัย

เห็นสมควรสนับสนุน

(๓) เจ็บป่วยหรือประสบอุบัติเหตุ

(๔) เมื่อถอนทุกรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียน

(๕) เหตุผลอื่น ๆ ที่คณะกรรมการตามข้อ ๓๕ เห็นสมควร

๑๘.๓.๒ นักศึกษาที่ประสงค์จะลาพักการศึกษาก่อนเวลาหนึ่งภาคการศึกษาหรือมากกว่า ให้ยื่นใบลาตามแบบฟอร์มของมหาวิทยาลัย โดยผ่านการเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วให้อธิการเป็นผู้พิจารณาอนุมัติ

๑๘.๓.๓ นักศึกษาที่ลาพักการศึกษา หรือถูกสั่งพักการศึกษาดำเนินการศึกษาดำเนินการศึกษามากกว่า จะต้องชำระค่าธรรมเนียมเพื่อรักษาสภาพการเป็นนักศึกษาทุกภาคการศึกษา

## ๑๘.๔ การลาออก

นักศึกษาผู้ใดประสงค์จะขอลาออก ต้องขอลาออกตามวิธีการที่มหาวิทยาลัยกำหนด โดยผ่านการเห็นชอบของผู้ปกครอง อาจารย์ที่ปรึกษา และนายทะเบียน แล้วให้อธิการบดีเป็นผู้พิจารณาอนุมัติ

## ข้อ ๑๙ การย้ายสาขาวิชา

๑๙.๑ การย้ายสาขาวิชาภายในคณะ ให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่มหาวิทยาลัยกำหนดและได้รับการเห็นชอบของประธานโปรแกรมวิชาเดิม ประธานโปรแกรมวิชาที่จะย้ายสังกัด และคณบดีของคณะ แล้วให้ผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการฯ เป็นผู้พิจารณาอนุมัติ โดยต้องทำให้แล้วเสร็จ ตามประกาศมหาวิทยาลัย

๑๙.๒ การย้ายสาขาวิชาไปต่างคณะ ให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่มหาวิทยาลัยกำหนดและได้รับความเห็นชอบของประธานโปรแกรมวิชาเดิม ประธานโปรแกรมวิชาที่จะย้ายสังกัด คณบดีคณะเดิม และคณบดีของคณะที่จะย้ายไปสังกัด แล้วให้ผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการฯ เป็นผู้พิจารณาอนุมัติ โดยต้องทำให้แล้วเสร็จตามประกาศมหาวิทยาลัย

## ข้อ ๒๐ การพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

นักศึกษาจะพ้นสภาพการเป็นนักศึกษาด้วยเหตุ ดังต่อไปนี้

## ๒๐.๑ เสียชีวิต

## ๒๐.๒ ลาออก

๒๐.๓ พันสภาพจากการขาดคุณสมบัติตามข้อ ๑๐

๒๐.๔ พันสภาพการเป็นนักศึกษาอันเนื่องมาจากเกณฑ์การวัดและการประเมินผล ตามข้อ ๒๑

๒๐.๕ ถูกกลบชื่อออกจากการเป็นนักศึกษา เนื่องจากผิดวินัยนักศึกษาและเป็นไปตามการวินิจฉัยของ คณะกรรมการที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้ง

๒๐.๖ มีสภาพเป็นนักศึกษาเกินระยะเวลาการศึกษาที่เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรกำหนดไว้ หรือใช้เวลาในการศึกษาเกินกว่าที่กำหนดในข้อ ๓๑.๔ ตลอดจนขาดคุณสมบัติ ตามข้อ ๓๑.๒ และข้อ ๓๑.๓

๒๐.๗ ไม่ผ่านการประเมินรายวิชาเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ หรือรายวิชาการฝึกประสบการณ์ วิชาชีพเป็นครั้งที่สอง

๒๐.๘ ไม่ชำระค่าลงทะเบียนเรียนตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด และมีได้ขอรักษาสภาพการเป็นนักศึกษา ภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๒๐.๙ สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

การพันสภาพการเป็นนักศึกษาตามข้อ ๒๐.๔ ข้อ ๒๐.๕ ข้อ ๒๐.๖ ข้อ ๒๐.๗ และข้อ ๒๐.๘ ให้ มหาวิทยาลัยประกาศให้นักศึกษาผู้นั้นพันสภาพการเป็นนักศึกษา

ข้อ ๒๑ การพันสภาพการเป็นนักศึกษาอันเนื่องมาจากเกณฑ์การวัดและการประเมินผล

๒๑.๑ นักศึกษาภาคปกติ จะพันสภาพการเป็นนักศึกษาเมื่ออยู่ในเกณฑ์ตามข้อใดข้อหนึ่ง ดังต่อไปนี้

๒๑.๑.๑ ได้ค่าระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๖๐ เมื่อสิ้นภาคการศึกษาที่ ๒ นับตั้งแต่เริ่ม เข้าศึกษา

๒๑.๑.๒ ได้ค่าระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๘๐ เมื่อสิ้นภาคการศึกษาที่ ๔ ที่ ๖ ที่ ๘ ที่ ๑๐ ที่ ๑๒ และที่ ๑๔ นับตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษา กรณีเรียนหลักสูตรปริญญาตรี ๔ ปี และเมื่อสิ้นภาคการศึกษาที่ ๔ ที่ ๖ ที่ ๘ ที่ ๑๐ ที่ ๑๒ ที่ ๑๔ ที่ ๑๖ และที่ ๑๘ นับตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษา กรณีหลักสูตรปริญญาตรี ๕ ปี

๒๑.๑.๓ นักศึกษาลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด แต่ยังไม่ได้รับค่าระดับผลการเรียน เฉลี่ยต่ำกว่า ๑.๘๐

๒๑.๒ นักศึกษาภาคพิเศษ จะพันสภาพการเป็นนักศึกษาเมื่ออยู่ในเกณฑ์ข้อใดข้อหนึ่ง ดังต่อไปนี้

๒๑.๒.๑ ได้ค่าระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๖๐ เมื่อสิ้นภาคการศึกษา ที่ ๓ นับตั้งแต่ เริ่มเข้าศึกษา

๒๑.๒.๒ ได้ค่าระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๘๐ เมื่อสิ้นภาคการศึกษา ที่ ๖ ที่ ๙ ที่ ๑๒ ที่ ๑๕ ที่ ๑๘ และที่ ๒๑ นับตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษา กรณีเรียนหลักสูตรปริญญาตรี ๔ ปี

๒๑.๒.๓ นักศึกษาลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด แต่ยังไม่ได้รับค่าระดับผลการเรียน เฉลี่ยต่ำกว่า ๑.๘๐

๒๑.๓ กรณีที่นักศึกษาเรียนได้จำนวนหน่วยกิตครบตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแล้ว และได้ค่าระดับผล การเรียนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๑.๘๐ แต่ไม่ถึง ๒.๐๐ ให้นักศึกษาผู้นั้นเรียนรายวิชาเพิ่มเพื่อปรับค่าระดับผลการเรียนเฉลี่ย สะสมให้ถึง ๒.๐๐ ได้

## หมวด ๔

### การวัดผล การประเมินผลการศึกษา และการให้เกียรตินิยม

ข้อ ๒๒ ให้มีการประเมินผลทุกรายวิชาที่จัดให้มีการเรียนการสอน การวัดผลต้องทำตลอดภาคการศึกษาอย่างสม่ำเสมอด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การทดสอบ การตรวจรายงานและผลงาน และการสังเกตพฤติกรรม เพื่อทราบความก้าวหน้าในการเรียน โดยมีสัดส่วนคะแนนระหว่างภาคร้อยละ ๓๐ ถึง ๗๐ และต้องมีการสอบปลายภาคด้วย เว้นแต่รายวิชาที่กำหนดให้ประเมินลักษณะอื่น ตามประกาศมหาวิทยาลัย

ผลการประเมินเป็นรายวิชาให้ผ่านการตรวจสอบของประธานโปรแกรมวิชา และคณบดี การอนุมัติผลเป็นอำนาจของอธิการบดีหรือผู้ที่อธิการบดีมอบหมาย

รายวิชาใดที่อาจารย์ผู้สอนไม่รายงานผลการประเมินเป็นค่าระดับผลการเรียน โดยไม่ระบุสัญลักษณ์อื่นใด และมีใช้รายวิชาที่นักศึกษาถอนการลงทะเบียน ให้งานทะเบียนและประมวลผลบันทึกผลการเรียนรายวิชานั้นเป็น “E” หรือ “F” แล้วแต่กรณี

ข้อ ๒๓ นักศึกษาจะต้องสอบปลายภาค และจะมีสิทธิ์ในการสอบปลายภาคต้องอยู่ในเกณฑ์ ต่อไปนี้

๒๓.๑ มีเวลาเรียนในรายวิชานั้น ๆ ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาเรียนทั้งหมด

๒๓.๒ ในกรณีที่มียุทธศาสตร์มีเวลาเรียนในรายวิชาได้น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ แต่ไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๖๐ ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตามข้อ ๓๕ โดยผ่านความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา

๒๓.๓ ในกรณีที่มียุทธศาสตร์มีเวลาเรียนในรายวิชาได้น้อยกว่าร้อยละ ๖๐ จะไม่มีสิทธิ์สอบปลายภาคในรายวิชานั้น

๒๓.๔ ผู้ไม่มีสิทธิ์สอบปลายภาค ตามข้อ ๒๓.๒ และข้อ ๒๓.๓ จะได้รับระดับผลการเรียนเป็น “E” หรือ “F” แล้วแต่กรณี

ข้อ ๒๔ นักศึกษาที่มีสิทธิ์สอบ แต่ขาดสอบปลายภาคจะได้รับผลการเรียนเป็น “I” และนักศึกษามีสิทธิ์ยื่นคำร้องขอสอบภายในระยะเวลา ๑๕ วันนับแต่วันเปิดภาคการศึกษาของภาคการศึกษาถัดไป และการพิจารณาให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตามข้อ ๓๕

ในกรณีที่นักศึกษาได้รับอนุญาตให้สอบ นักศึกษาต้องสอบให้เสร็จสิ้นตามระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนดในภาคการศึกษาต่อไป ในกรณีที่ไม่อนุญาตให้สอบ หรืออนุญาตให้สอบแล้วนักศึกษาไม่มาสอบ หรือไม่ยื่นคำร้องขอสอบตามกำหนด โดยไม่มีเหตุผลความจำเป็นและการอนุมัติจากคณะกรรมการตามข้อ ๓๕ โดยผ่านความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ทั้งนี้ให้งานทะเบียนและประมวลผล ปรับระดับผลการเรียนเป็น “E” หรือ “F” ตามระยะเวลาที่กำหนดในข้อ ๒๖.๓ วรรคสอง

ข้อ ๒๕ ให้มีการประเมินผลการเรียนรายวิชาต่าง ๆ ตามหลักสูตร ดังนี้

๒๕.๑ ระบบที่มีค่าระดับผลการเรียน แบ่งออกเป็น ๘ ระดับ ดังต่อไปนี้

ระดับผลการเรียน	ความหมาย	ค่าระดับผลการเรียน
A	ดีเยี่ยม (Excellent)	๔.๐๐
B+	ดีมาก (Very Good)	๓.๕๐
B	ดี (Good)	๓.๐๐
C+	ดีพอใช้ (Fairly Good)	๒.๕๐
C	พอใช้ (Fair)	๒.๐๐
D+	อ่อน (Poor)	๑.๕๐
D	อ่อนมาก (Very Poor)	๑.๐๐
E	ตก (Fail)	๐.๐๐

กรณีที่มีจำนวนนักศึกษาลงทะเบียนเรียนรายวิชาต่าง ๆ น้อยกว่า ๒๐ คน ให้ประเมินผลโดยใช้วิธีอิงเกณฑ์ตามข้อ ๒๕.๑

กรณีที่มีจำนวนนักศึกษาลงทะเบียนเรียนรายวิชาต่าง ๆ ตั้งแต่ ๒๐ คนขึ้นไป ให้ประเมินผลโดยวิธีอิงกลุ่มอย่างน้อย ๕ ระดับ ยกเว้นรายวิชาที่มีลักษณะเฉพาะ ได้แก่ ปัญหาพิเศษ โครงการพิเศษ โครงการศึกษาเอกเทศทางสัมมนา การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ สหกิจศึกษา รายวิชาการศึกษาอิสระ และรายวิชาการฝึกทักษะและ/หรือปฏิบัติตลอดภาคการศึกษา (ดูจากเลขแสดง น(ท-ป-อ) เช่น ๑(๐-๖๐-๐)) เป็นต้น ให้ประเมินผลโดยวิธีอิงเกณฑ์ตามข้อ ๒๕.๑

ระบบที่มีค่าระดับผลการเรียนนี้ ใช้สำหรับประเมินรายวิชาเรียนตามหลักสูตรที่มหาวิทยาลัยเปิดการเรียนสอน ระดับผลการเรียนที่ถือว่าสอบได้ตามระบบนี้ ต้องไม่ต่ำกว่า “D” ถ้านักศึกษาได้ระดับผลการเรียนเป็น “E” ในรายวิชาใด ต้องลงทะเบียนและเรียนวิชานั้นใหม่จนกว่าจะสอบได้ ยกเว้นรายวิชาที่เป็นวิชาเลือก หมวดวิชาศึกษาทั่วไป และหมวดวิชาเลือกเสรี ให้ลงทะเบียนและเรียนรายวิชาอื่นที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันแทนได้

๒๕.๒ สำหรับรายวิชาที่หลักสูตรหรือสภามหาวิทยาลัยกำหนดให้เรียนเพิ่มเติมตามข้อกำหนดเฉพาะ โดยไม่คิดค่าระดับผลการเรียน ให้ประเมินผลในระบบสัญลักษณ์ ดังต่อไปนี้

ระดับผลการเรียน PD (Pass Distinction) หมายถึง “ผ่านดีเยี่ยม”

ระดับผลการเรียน P (Pass) หมายถึง “ผ่าน”

ระดับผลการเรียน F (Fail) หมายถึง “ไม่ผ่าน”

รายวิชาที่ได้ผลการเรียนเป็น “F” นักศึกษาต้องลงทะเบียนและเรียนใหม่จนกว่าจะสอบได้

๒๕.๓ การประเมินรายวิชาเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ และรายวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ถ้าได้ระดับผลการเรียนต่ำกว่า “C” ถือว่าสอบตก นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนและเรียนใหม่ถ้าได้รับการประเมินระดับผลการเรียนต่ำกว่า “C” เป็นครั้งที่สอง ถือว่าพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

๒๕.๓.๑ นักศึกษาต้องเรียนรายวิชาเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ หรือรายวิชาปฏิบัติงานด้านวิชาชีพต่าง ๆ ตามลำดับก่อน - หลัง จึงจะลงทะเบียนรายวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ หรือสหกิจศึกษา หรือการปฏิบัติงานสอนในสถานศึกษา

๒๕.๓.๒ ถ้ามีการลงทะเบียนเรียนรายวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ หรือสหกิจศึกษา หรือการปฏิบัติงานสอนในสถานศึกษาตามลำดับไปแล้ว แต่รายวิชาในข้อ ๒๕.๓.๑ ไม่ผ่าน ให้ถือว่าลงทะเบียนรายวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ หรือสหกิจศึกษา หรือการปฏิบัติงานสอนในสถานศึกษาเป็นโมฆะ โดยให้งานทะเบียนและประมวลผลดำเนินการปรับให้ได้ผลการเรียนเป็น “W”

ข้อ ๒๖ ให้ใช้สัญลักษณ์ดังต่อไปนี้ ในกรณีอื่น ๆ ที่ไม่มีค่าระดับผลการเรียน

๒๖.๑ AU (Audit) ใช้สำหรับการบันทึกผลการเรียนของนักศึกษาที่ลงทะเบียนเพื่อร่วมฟัง และปฏิบัติงานตามเกณฑ์การประเมินที่ผู้สอนกำหนด โดยไม่นับหน่วยกิต

๒๖.๒ W (Withdraw) ใช้สำหรับการบันทึกผลการเรียนของนักศึกษา กรณีใดกรณีหนึ่งดังต่อไปนี้

๒๖.๒.๑ นักศึกษาขอลถอนรายวิชาเมื่อพ้นกำหนด ๑๕ วันนับตั้งแต่วันแรกของการเพิ่ม - ถอนรายวิชา และก่อนกำหนดสอบปลายภาคไม่น้อยกว่าสองสัปดาห์ ตามประกาศของมหาวิทยาลัย

๒๖.๒.๒ นักศึกษาถูกสั่งให้พักการศึกษาหลังจากลงทะเบียนในภาคการศึกษานั้นแล้ว

๒๖.๒.๓ นักศึกษาลงทะเบียนเรียน เพื่อร่วมฟัง (Audit) และผลการเรียนรายวิชานั้นไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินที่ผู้สอนกำหนด

๒๖.๓ I (Incomplete) ใช้สำหรับการบันทึกผลการเรียนของนักศึกษา ในกรณีใดกรณีหนึ่งดังต่อไปนี้

๒๖.๓.๑ เป็นรายวิชาที่นักศึกษายังทำงานไม่เสร็จเมื่อสิ้นภาคการศึกษา ซึ่งนักศึกษจะต้องขอรับการประเมินเป็นค่าระดับผลการเรียนให้เสร็จสิ้นภายใน ๓๐ วัน นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษาถัดไป

๒๖.๓.๒ เป็นรายวิชาที่นักศึกษามีสิทธิ์สอบปลายภาค แต่ขาดสอบปลายภาค และได้ยื่นคำร้องขอสอบในรายวิชาที่ขาดสอบนั้น ซึ่งคณะกรรมการตามข้อ ๓๕ พิจารณาอนุญาตให้สอบในรายวิชาที่ขาดสอบนั้นได้

การให้ “I” แก่นักศึกษาคนใด อาจารย์ผู้สอนจะต้องส่งบันทึกรายละเอียดคะแนนเก็บทั้งหมด และผลการประเมินผลการศึกษากายใน ๔๕ วัน นับแต่วันเปิดภาคการศึกษาถัดไป และในกรณีที่ไม่มีผลการประเมินผลจาก อาจารย์ผู้สอนภายในระยะเวลาดังกล่าว ให้งานทะเบียนและประมวลผล ปรับผลการเรียนรายวิชาที่ได้ “I” นั้นเป็น “E” หรือ “F” แล้วแต่กรณี

ข้อ ๒๗ รายวิชาที่ได้รับการยกเว้นการเรียนรายวิชาตามระเบียบมหาวิทยาลัยที่เกี่ยวกับการยกเว้นการเรียน รายวิชา ให้ได้ผลการเรียนเป็น “P”

ข้อ ๒๘ การหาค่าระดับผลการเรียนเฉลี่ยประจำภาคการศึกษา และค่าระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสมให้คิดเป็น เลขทศนิยม ๒ ตำแหน่ง โดยไม่ปัดเศษ สำหรับรายวิชาที่นักศึกษาได้ผลการเรียนเป็น “I” ไม่ให้นำหน่วยกิตมารวมเป็น ตัวหารเฉลี่ย

กรณีที่สอบตกและต้องเรียนซ้ำ หรือกรณีสอบตกรายวิชาเลือก หมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมวดวิชาเลือกเสรี และ เปลี่ยนไปเรียนรายวิชาอื่นแทน ให้นำรวมทั้งหน่วยกิตที่สอบตกและเรียนซ้ำเพื่อใช้เป็นตัวหารเฉลี่ย

ข้อ ๒๙ นักศึกษาที่ทุจริต หรือร่วมทุจริตในการสอบรายวิชาใด ให้มหาวิทยาลัยพิจารณาโทษตามควรแก่กรณี ดังนี้

๒๙.๑ ให้สอบตกในรายวิชานั้น และพักการเรียนในภาคการศึกษาถัดไป หรือ

๒๙.๒ ให้สอบตกทุกรายวิชาในภาคการศึกษานั้น หรือ

๒๙.๓ ให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

ข้อ ๓๐ ผู้ที่ได้รับเกียรตินิยมต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

๓๐.๑ ปริญญาตรี หลักสูตร ๔ ปีและ ๕ ปี ให้ได้รับเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง เมื่อเรียนครบหลักสูตรแล้ว ได้ค่าระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า ๓.๖๐ และ สำหรับผู้ที่ได้ค่าระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสมไม่ถึง ๓.๖๐ แต่ไม่น้อยกว่า ๓.๒๕ ให้ได้รับเกียรตินิยมอันดับสอง

สำหรับปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) สอบได้ค่าระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสมระดับอนุปริญญาหรือเทียบเท่า จากสถานศึกษาเดิมไม่น้อยกว่า ๓.๖๐และเรียนครบตามหลักสูตรได้ค่าระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสมจากการศึกษาใน มหาวิทยาลัย ไม่น้อยกว่า ๓.๖๐ ให้ได้รับเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง ส่วนผู้ที่ได้ค่าระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสมทั้งจาก สถานศึกษาเดิมและจากมหาวิทยาลัยไม่ถึง ๓.๖๐ แต่ไม่น้อยกว่า ๓.๒๕ ให้ได้เกียรตินิยมอันดับสอง

๓๐.๒ สอบได้ในรายวิชาใด ๆ ไม่ต่ำกว่า “C” ตามระบบค่าระดับผลการเรียน หรือไม่ได้ “F” ตาม ระบบไม่มีค่าระดับผลการเรียน

สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) จะพิจารณาผลการเรียน ในระดับอนุปริญญา หรือเทียบเท่า เช่นเดียวกัน

๓๐.๓ นักศึกษาภาคปกติ ในกรณีที่เรียนหลักสูตร ๔ ปี มีสภาพการเป็นนักศึกษาไม่เกิน ๔ ปีการศึกษา ติดต่อกัน และในกรณีที่เรียนหลักสูตร ๕ ปี มีสภาพการเป็นนักศึกษาไม่เกิน ๕ ปีการศึกษาติดต่อกัน

๓๐.๔ นักศึกษาภาคพิเศษ ในกรณีที่เรียนหลักสูตร ๔ ปี มีสภาพการเป็นนักศึกษาไม่เกิน ๔ ปี การศึกษาติดต่อกัน และในกรณีที่เรียนหลักสูตร ๕ ปี มีสภาพการเป็นนักศึกษาไม่เกิน ๕ ปีการศึกษาติดต่อกัน



## หมวด ๕

### การสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๓๑ ผู้ที่สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนทุกข้อดังนี้

๓๑.๑ มีความประพฤติดี มีคุณธรรม

๓๑.๒ สอบได้ในรายวิชาต่าง ๆ ครบตามหลักสูตร รวมทั้งรายวิชาที่สภามหาวิทยาลัยกำหนดให้เรียน

เพิ่มเติม

๓๑.๓ ได้ค่าระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

๓๑.๔ ต้องมีระยะเวลาการศึกษา ดังนี้

๓๑.๔.๑ สำหรับนักศึกษาภาคปกติ ในกรณีหลักสูตรปริญญาตรี ๔ ปี สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๖ ภาคการศึกษา และไม่เกิน ๘ ปีการศึกษาและในกรณีหลักสูตรปริญญาตรี ๕ ปี สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๘ ภาคการศึกษา และไม่เกิน ๑๐ ปีการศึกษา

๓๑.๔.๒ สำหรับนักศึกษาภาคพิเศษ ในกรณีหลักสูตรปริญญาตรี ๔ ปี สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๙ ภาคการศึกษา และไม่เกิน ๘ ปีการศึกษา และในกรณีหลักสูตรปริญญาตรี ๕ ปี สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๑๒ ภาคการศึกษา และไม่เกิน ๑๐ ปีการศึกษา

กรณีมีการโอนผลการเรียนหรือการยกเว้นการเรียนรายวิชาให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยอาจกำหนดให้มีการทดสอบวัดความรู้ความสามารถ และ/หรือคุณลักษณะอื่น ๆ ก่อนสำเร็จการศึกษา (Exit Exam) และให้ใช้เป็นข้อกำหนดในการสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาได้ โดยให้ทำเป็นประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๓๒ การเสนอสำเร็จการศึกษา ให้นักศึกษาในภาคการศึกษาสุดท้ายที่จะสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร ดำเนินการขอสำเร็จการศึกษาตามวิธีการและระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๓๓ การเก็บค่าธรรมเนียมการศึกษา ให้มหาวิทยาลัยเก็บค่าธรรมเนียมต่าง ๆ ในการจัดการศึกษาและดำเนินการรับจ่ายเงินค่าธรรมเนียมการศึกษาได้ตามที่กำหนดไว้ในระเบียบมหาวิทยาลัยที่เกี่ยวกับการเก็บเงินค่าธรรมเนียมการศึกษาระดับปริญญาตรีสำหรับการศึกษาภาคปกติและการศึกษาภาคพิเศษ

ข้อ ๓๔ การจ่ายค่าตอบแทนการสอน ให้มหาวิทยาลัยสามารถจ่ายค่าตอบแทนการสอน โดยอาจจ่ายค่าตอบแทนการสอนตามระเบียบ ประกาศ มหาวิทยาลัยที่เกี่ยวกับการจ่ายค่าตอบแทนสำหรับการศึกษาภาคปกติและการศึกษาภาคพิเศษ

ข้อ ๓๕ ให้อธิการบดีแต่งตั้งคณะกรรมการขึ้นคณะหนึ่งเรียกว่า “คณะกรรมการวิชาการ” โดยให้มีกรรมการประกอบด้วย

๓๕.๑ อธิการบดีหรือรองอธิการบดีที่อธิการบดีมอบหมาย เป็นประธาน

๓๕.๒ คณบดีทุกคณะ เป็นกรรมการ

๓๕.๓ ผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน เป็นกรรมการ

๓๕.๔ หัวหน้าหรือผู้รับผิดชอบงานหลักสูตรและแผนการเรียน เป็นกรรมการ

๓๕.๕ หัวหน้าหรือผู้รับผิดชอบงานทะเบียนและประมวลผล เป็นกรรมการ

๓๕.๖ รองผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน เป็นกรรมการและเลขานุการ

๓๕.๖๗ หัวหน้าสำนักงานผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน เป็นผู้ช่วยเลขานุการ

อธิการบดีอาจแต่งตั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับงานวิชาการเป็นกรรมการหรือผู้ช่วยเลขานุการเพิ่มเติมก็ได้ ทั้งนี้เมื่อรวมกันแล้วกรรมการทั้งหมดต้องไม่เกิน ๑๓ คน

ให้คณะกรรมการวิชาการทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการบริหารและพัฒนางานวิชาการของมหาวิทยาลัย  
กลั่นกรองงานด้านวิชาการก่อนเสนอให้คณะกรรมการบริหารมหาวิทยาลัย สภาวิชาการ หรือสภามหาวิทยาลัยพิจารณา  
เห็นชอบ และทำหน้าที่อื่น ๆ ที่สภามหาวิทยาลัย คณะกรรมการบริหารมหาวิทยาลัย สภาวิชาการหรืออธิการบดี  
มอบหมาย

ให้คณะกรรมการตามวรรคหนึ่ง มีอำนาจหน้าที่ในการอนุมัติการประเมินผลการศึกษา

ข้อ ๓๖ การนับกำหนดวันสิ้นสุดภาคการศึกษา ให้ยึดถือวันที่มหาวิทยาลัยกำหนดเป็นวันสุดท้ายของการสอบ  
ปลายภาค

ข้อ ๓๗ ให้อธิการบดีเป็นผู้รักษาการให้เป็นไปตามข้อบังคับนี้ และให้มีอำนาจออกประกาศหรือคำสั่ง เพื่อ  
ประโยชน์ในการปฏิบัติตามข้อบังคับนี้ ในกรณีที่มีปัญหาจากการปฏิบัติตามข้อบังคับนี้ ให้อธิการบดีเป็นผู้มีอำนาจวินิจฉัย  
ชี้ขาด การวินิจฉัยชี้ขาดของอธิการบดีถือเป็นที่สุด

ประกาศ ณ วันที่ ๑๕ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๒



(รองศาสตราจารย์โสริช โปธิแก้ว)

นายกสภามหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร



**ระเบียบมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร  
ว่าด้วยการโอนผลการเรียนและการยกเว้นการเรียนรายวิชา  
ระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๐**

โดยที่เป็นการสมควรที่จะให้มีระเบียบว่าด้วยการโอนผลการเรียนและการยกเว้นการเรียนรายวิชา ระดับอนุปริญญาและปริญญาตรีในหลักสูตรมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ นักศึกษาของมหาวิทยาลัยอาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๘(๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. ๒๕๔๗ ออกระเบียบว่าด้วยการโอนผลการเรียนและการยกเว้นการเรียนรายวิชาไว้ดังนี้

ข้อ ๑ ระเบียบนี้เรียกว่า “ระเบียบมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ว่าด้วยการโอนผลการเรียน และการยกเว้นการเรียนรายวิชา ระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๐”

ข้อ ๒ ให้ใช้ระเบียบนี้ ตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศ เป็นต้นไป

บรรดาระเบียบ คำสั่ง หรือข้อบังคับอื่นใดที่เกี่ยวกับการโอนผลการเรียนและการยกเว้นการเรียนรายวิชา ซึ่งได้กำหนดไว้แล้วในระเบียบนี้ หรือที่ขัดหรือแย้งกับระเบียบนี้ ให้ใช้ระเบียบนี้แทน

ข้อ ๓ ในระเบียบนี้

“มหาวิทยาลัย” หมายความว่า มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

“อธิการบดี” หมายความว่า อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

“นักศึกษา” หมายความว่า ผู้ที่ศึกษาตามหลักสูตรของมหาวิทยาลัย ในระดับที่ไม่ต่ำกว่าอนุปริญญา และให้หมายความรวมถึงผู้ที่ศึกษาอบรมตามโครงการอื่น ที่ใช้หลักสูตรของมหาวิทยาลัย

“สถาบันอุดมศึกษา” หมายความว่า สถาบันการศึกษาที่มีการจัดการเรียน การสอนในระดับหลังมัธยมศึกษาตอนปลาย หลักสูตรไม่ต่ำกว่าระดับอนุปริญญาหรือเทียบเท่า ที่คณะกรรมการการอุดมศึกษารับรอง

“การศึกษาโดยระบบอื่น” หมายความว่า การศึกษานอกระบบ การศึกษาตามอัธยาศัย การฝึกอาชีพ และให้รวมถึงประสบการณ์จากการทำงานด้วย

“การโอนผลการเรียน” หมายความว่า การนำหน่วยกิตและค่าระดับคะแนนของทุกรายวิชาที่เคยศึกษาจากหลักสูตรมหาวิทยาลัยมาใช้ โดยไม่ต้องศึกษารายวิชานั้นอีก

“การยกเว้นการเรียนรายวิชา” หมายความว่า การยกเว้นให้นักศึกษาไม่ต้องเรียนรายวิชาใดวิชาหนึ่งที่หลักสูตรของมหาวิทยาลัยกำหนด โดยนำหน่วยกิตและผลการศึกษาในรายวิชาใดๆ ตามหลักสูตรระดับเดียวกันของมหาวิทยาลัย มาใช้แทน ทั้งนี้ให้รวมถึงการนำผลการศึกษาและหน่วยกิต

ของรายวิชาตามหลักสูตรในระดับเดียวกันจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น และผลการศึกษาที่ได้รับจากการศึกษาโดยระบบอื่น ที่มีเนื้อหาสาระความยากง่ายเทียบได้ไม่น้อยกว่าสามในสี่ของเนื้อหาในรายวิชาตามหลักสูตรของมหาวิทยาลัยที่ขอยกเว้นการเรียน

ข้อ ๔ ผลการเรียน รายวิชาที่จะนำมา ใช้ในการ โอนผลการเรียน หรือยกเว้นการเรียน รายวิชาต้องเป็น ผลการเรียนที่นักศึกษาได้รับมาแล้วไม่เกิน ๑๐ ปี นับจากวันสำเร็จการศึกษา หรือภาคเรียนสุดท้ายที่ได้รับผลการ

เรียน หรือ วันสุดท้าย ของการศึกษาโดยระบบอื่นที่ได้รับผลการเรียนนั้น แล้วแต่กรณี จนถึงวันที่เข้าศึกษาในมหาวิทยาลัย

กรณีที่ผลการเรียนรายวิชาที่นำมาขอโอน หรือยกเว้นการเรียนรายวิชาที่มีอายุเกินกว่าที่กำหนดในวรรคต้น ผู้ขอโอนหรือยกเว้นการเรียนรายวิชาอาจขอให้อาจารย์ประจำหลักสูตรของรายวิชาที่จะนำมาขอโอนหรือยกเว้นการเรียนรายวิชา ทำการสอบประเมินความรู้ และนำผลการสอบประเมินความรู้ที่ผ่านเกณฑ์มาขอโอนหรือยกเว้นการเรียนรายวิชาได้

ข้อ ๕ ผู้มีสิทธิ์ได้รับโอนผลการเรียนต้องมีคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้

(๑) เป็นนักศึกษาในระดับอนุปริญญาหรือปริญญาตรีแล้วแต่กรณีที่เคยศึกษาในมหาวิทยาลัย และพ้นสภาพนักศึกษาไปโดยไม่สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรที่ศึกษา

(๒) เป็นนักศึกษาที่ ย้ายสถานศึกษามาจากมหาวิทยาลัยราชภัฏอื่น

(๓) เป็นนักศึกษาที่เปลี่ยนสภาพ จากนักศึกษาภาคปกติเป็นนักศึกษาตามโครงการอื่นที่ใช้หลักสูตรมหาวิทยาลัย หรือจากนักศึกษาตามโครงการอื่นที่ใช้หลักสูตรมหาวิทยาลัยเป็นนักศึกษาภาคปกติ

(๔) เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่สำเร็จการศึกษาระดับอนุปริญญาจากมหาวิทยาลัย

ข้อ ๖ การโอนผลการเรียนต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขต่อไปนี้

(๑) นักศึกษาที่ขอโอนผลการเรียน ต้องมีสภาพการเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัย

(๒) นักศึกษาที่ขอโอนผลการเรียน ต้องไม่เคยถูกสั่งให้ออกจากมหาวิทยาลัยตามระเบียบมหาวิทยาลัยว่าด้วยการประเมินผลการศึกษา

(๓) การโอนผลการเรียนต้องโอนทั้งหมดทุกรายวิชาที่เคยศึกษามา โดยไม่จำกัดจำนวนหน่วยกิต

ที่ขอโอน

(๔) ผลการเรียนรายวิชาที่จะนำมาใช้เทียบโอนจะต้องอยู่ภายในระยะเวลาที่กำหนดในข้อ ๔ ของระเบียบนี้ การโอนผลการเรียน ไม่เป็นเหตุให้เสียสิทธิ์ที่จะได้รับปริญญาเกียรตินิยม

ข้อ ๗ ผู้มีสิทธิ์ได้รับการยกเว้นการเรียนรายวิชาต้องมีคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้

(๑) เป็นนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา หรือ เคยศึกษาจากมหาวิทยาลัย

(๒) เป็นนักศึกษาที่ สำเร็จการศึกษาหรือเคยศึกษามาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น

(๓) เป็นนักศึกษาที่ ผ่านการศึกษอบรมในรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งตามหลักสูตรมหาวิทยาลัย

(๔) เป็นนักศึกษาที่ได้ศึกษาจากการศึกษาโดยระบบอื่น

ผู้มีสิทธิ์ยกเว้นตาม (๓) และ (๔) ต้องมีความรู้พื้นฐานระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า

การศึกษอบรมตามกรณีใน(๓) และการศึกษาโดยระบบอื่นตาม(๔) ที่นำผลการเรียนมาขอยกเว้นการเรียนรายวิชา จะต้องเป็นการอบรมหรือการศึกษาโดยระบบอื่นที่จัดขึ้น สำหรับผู้มีความรู้พื้นฐานระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ข้อ ๘ การยกเว้นการเรียนรายวิชา ต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขต่อไปนี้

(๑) รายวิชาที่นำมาขอยกเว้นรายวิชา ต้องเป็นรายวิชาที่ได้รับคะแนนไม่ต่ำกว่า C

(๒) การนำผลการเรียนจากการศึกษาโดยระบบอื่นมาขอยกเว้นการเรียนรายวิชา ให้ใช้ผลการประเมินของมหาวิทยาลัย ซึ่งประเมินตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่มหาวิทยาลัยกำหนด โดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย

(๓) สำหรับนักศึกษาที่ศึกษาตามหลักสูตร พ.ศ. ๒๕๔๙ เป็นต้นไป ให้ยกเว้นการเรียนรายวิชา ในหมวดวิชาการศึกษาทั่วไปจำนวน ๑๖ หน่วยกิต สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาในระดับอนุปริญญาหรือเทียบเท่า ที่เข้าศึกษาในระดับปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) โดยไม่ต้องนำเงื่อนไขข้อ ๔ และข้อ ๘ (๑) มาใช้บังคับ

(๔) ให้ออกเว้นการเรียนรายวิชาในหมวดวิชาการศึกษาทั่วไปทั้งหมด สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรีมาแล้ว และเข้าศึกษาในระดับอนุปริญญาหรือปริญญาตรีในอีก วิชาเอกหนึ่ง โดยไม่ต้องนำเงื่อนไขข้อ ๔ และข้อ ๘ (๑) มาใช้บังคับ

(๕) จำนวนหน่วยกิตที่ได้รับการยกเว้นรายวิชา รวมแล้วต้องไม่เกินสองในสามของหน่วยกิตรวมขั้นต่ำที่กำหนดไว้ในหลักสูตรของมหาวิทยาลัย

(๖) ผู้ได้รับการยกเว้นการเรียนรายวิชาในทุกกรณี ต้องมีเวลาศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่า ๑ ปีการศึกษา

(๗) รายวิชาที่ได้รับการยกเว้นการเรียนรายวิชา ให้บันทึกไว้ในระเบียบการเรียนของนักศึกษา โดยใช้อักษรย่อ “P” ในช่องระดับคะแนน สำหรับรายวิชาที่ได้รับการยกเว้นการเรียนรายวิชาตามข้อ ๘(๓) และ (๔) ให้นำหน่วยกิตหมวดวิชาศึกษาทั่วไปรวมในเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา โดยไม่ต้องบันทึกผลการเรียนเป็นรายวิชา

ข้อ ๙ นักศึกษาที่จะขอโอนผลการเรียนและยกเว้นการเรียนรายวิชา ต้องดำเนินการให้เสร็จสิ้นภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๑๐ การนับจำนวนภาคเรียนของนักศึกษาที่ได้รับโอนผลการเรียน หรือยกเว้นการเรียนรายวิชา ให้ถือเกณฑ์ดังนี้

(๑) สำหรับนักศึกษาที่ใช้ผลการศึกษาจากการศึกษาตามหลักสูตรในระบบปกติของมหาวิทยาลัย หรือสถาบันอุดมศึกษาอื่น ให้นำผลการเรียนจำนวน ๒๒ หน่วยกิต เป็นหนึ่งภาคเรียน

(๒) สำหรับนักศึกษาที่ใช้ผลการศึกษาจากการศึกษาตามโครงการอื่นที่ใช้หลักสูตรของมหาวิทยาลัย และผลการเรียนจากการศึกษาโดยระบบอื่น ให้นำผลการเรียนจำนวน ๑๒ หน่วยกิต เป็นหนึ่งภาคเรียน

(๓) การโอนผลการเรียนของนักศึกษาตามกรณีในข้อ ๕(๑) ให้นำเฉพาะภาคเรียนที่เคยศึกษา และได้รับผลการเรียน สำหรับนักศึกษาตามกรณีในข้อ ๕(๒), (๓) และ (๔) ให้นำจำนวนภาคเรียนต่อเนื่องกัน

ข้อ ๑๑ การโอนผลการเรียน และการยกเว้นการเรียนรายวิชา ต้องชำระค่าธรรมเนียมตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดโดยความเห็นชอบของสภา

ข้อ ๑๒ ให้คณะกรรมการที่อธิการบดีแต่งตั้ง เป็นผู้มีอำนาจพิจารณาอนุมัติการโอนผลการเรียน หรือการยกเว้นการเรียนรายวิชา

ข้อ ๑๓ นักศึกษาที่ได้รับยกเว้นการเรียนรายวิชา ไม่มีสิทธิ์ได้รับปริญญาเกียรตินิยม

ข้อ ๑๔ ให้อธิการบดีเป็นผู้รักษาการให้เป็นไปตามระเบียบนี้และให้มีอำนาจตีความ และวินิจฉัยชี้ขาดในกรณีที่มีปัญหาจากการปฏิบัติตามระเบียบนี้ การวินิจฉัยชี้ขาดถือเป็นอันสิ้นสุด

ประกาศ ณ วันที่ ๑๗ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๕๐



(ศาสตราจารย์เกษม จันทร์แก้ว)

นายกสภามหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร



คำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร  
ที่ ๑๗๖๗/๒๕๖๓

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนา วิชาการ และปรับปรุงหลักสูตร หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีและ  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๔

ด้วยคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร จะดำเนินการพัฒนา  
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีและวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๔

เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ อาศัยอำนาจตาม  
ความในมาตรา ๓๑ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ.๒๕๔๗ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร จึงขอ  
แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรและคณะกรรมการวิชาการหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีและ  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม เพื่อให้เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติและ  
เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ.๒๕๖๔ ซึ่งประกอบด้วยคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรและ  
คณะกรรมการวิชาการหลักสูตร โดยมีรายชื่อดังต่อไปนี้

คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีและวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
สิ่งแวดล้อม

๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาพร พงศ์ธรพฤษณ์ ผู้ทรงคุณวุฒิ

คณะกรรมการวิชาการหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีและวิทยาศาสตร์และ  
เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

- |   |  |
|---|--|
| ๑. รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา ปัญญา        | ประธานกรรมการ<br>คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร |
| ๒. รองศาสตราจารย์ ดร.ปิยรัตน์ มูลศรี    | ผู้ทรงคุณวุฒิ<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์                            |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ชวยากรณ์ เพ็ชฌัญโญ | ผู้ทรงคุณวุฒิ<br>ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร          |
| ๔. นายตารา คำภักดิ์                     | ผู้ทรงคุณวุฒิ<br>สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จังหวัดพิจิตร  |
| ๕. นายสมมฤ บุญจันทร์                    | นักศึกษา<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร                                 |
| ๖. นายกันตพงศ์ นุชปาน                   | นักศึกษา<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร                                 |
| ๗. นางสาวชมพูนุช ศรีชมภู                | นักศึกษา<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร                                 |

/ส.นางสาว...

- |   |                      |
|---|----------------------|
| ๘. นางสาวสตรียิษฐ์ วิวัฒนาวิสุทธิกุล                  | นักศึกษา             |
| มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร                            |                      |
| ๙. อาจารย์นพรัตน์ ไชยวีโร                             | อาจารย์              |
| คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร |                      |
| ๑๐. นางสาวสุภาวดี พุทธศรี                             | ศิษย์เก่า            |
| คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร |                      |
| ๑๑. นางสาวศุภรัชนี เนตรสว่าง                          | ผู้ใช้นิติต          |
| ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมย่อยและน้ำตาลทรายภาคที่ ๒      |                      |
| ๑๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จวิฏดาว แจ่มแจ้ง            | อาจารย์ประจำหลักสูตร |
| คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร |                      |
| ๑๓. อาจารย์ ดร.ปฐมพงษ์ เกียรติเพชร                    | อาจารย์ประจำหลักสูตร |
| คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร |                      |
| ๑๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิไลลักษณ์ สวนมงคลิ             | อาจารย์ประจำหลักสูตร |
| คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร |                      |
| ๑๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาเกล้า สุมิใหญ่                | กรรมการและเลขานุการ  |
| คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร |                      |

คณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีและวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

๑. รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา ปัญญา
๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จวิฏดาว แจ่มแจ้ง
๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาเกล้า สุมิใหญ่
๔. อาจารย์ ดร.ปฐมพงษ์ เกียรติเพชร
๕. อาจารย์รัตติ บุญมี
๖. อาจารย์ณัฐพงศ์ ศิษฏเจริญ
๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิไลลักษณ์ สวนมงคลิ
๘. อาจารย์นพรัตน์ ไชยวีโร
๙. อาจารย์ ว่าที่ร้อยตรี ดร.บรรจงศักดิ์ ฝึกสมบุญ
๑๐. อาจารย์ ดร.อภิษฎา ทัศนิน
๑๑. อาจารย์ ดร.พิมพ์ประไพ ขาวขำ
๑๒. อาจารย์นเรศ ขำเจริญ
๑๓. อาจารย์จวิฏดาภัย ทองบุญฤทธิ์

สั่ง ณ วันที่ ๘ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๓



(รองศาสตราจารย์ ดร.สุวิทย์ วงษ์บุญมาก)  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร  
๘ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๓

Signature Code : KHVYGGHVBYWCKUKTGFFA

ภาคผนวก ง  
ประวัติและผลงานทางวิชาการ  
ของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร



สาขาวิชาเอกเคมี

## รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา ปัญญา

## 1. ประวัติการศึกษา

	วุฒิการศึกษา	สถานที่ศึกษา	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาเอก	วท.ด. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2547
ปริญญาโท	วท.ม. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2541
ปริญญาตรี	คบ. (เคมี)	สถาบันราชภัฏกำแพงเพชร	2539

## 2. ผลงานทางวิชาการ 5 ปีย้อนหลัง

- มยุริน ชัยรถ และ ปรีชา ปัญญา (2562). การดูดซับเฮกซะวาเลนต์โครเมียมโดยใช้ผักตบชวาที่ปรับปรุงด้วยไคโตซาน. การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 6. (Oral Presentation) 20 ธันวาคม 2562. กำแพงเพชร : มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.577 – 586.
- วรุณยุพา กันรังรัมย์ และ ปรีชา ปัญญา (2561). การกำจัดสารละลายโครเมียม (VI) โดยใช้ถ่านกัมมันต์ที่ปรับปรุงด้วยไคโตซาน. การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5. 21 ธันวาคม 2561. กำแพงเพชร : มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร. 242 – 250.
- วนิดา นราวงษ์ และ ปรีชา ปัญญา (2560). การเตรียมเซลล์ูโลสจากใบผักตบชวาเพื่อดูดซับโครเมียม (VI) ไอออน. การประชุมวิชาการระดับชาติครั้งที่ 4, 21 ธันวาคม 2560. กำแพงเพชร : มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร. 957-966.
- กัญรัตน์ ม่านเขียว, อุทัยวรรณ บุญจันทร์, นภัสกร มาตเมฆ, สิวเรศ ไพโรจน์ , นันวรรณ เอนกนันต์, มณฑา หมี่ไพรพฤษ, ปรีชา ปัญญา และณัฐภาณี บัวดี (2560). ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ การดูดซับโครเมียม (VI) ปริมาณค่าความเป็นกรด-ด่าง และความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อสบูชาร์โคลไม้ไผ่. สักทอง : วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.4 (2), 99 – 106. กรกฎาคม – ธันวาคม 2560.

**ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ขวัญดาว แจ่มแจ่ม**

**1. ประวัติการศึกษา**

	วุฒิการศึกษา	สถานที่ศึกษา	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาเอก	ปร.ด. (ยุทธศาสตร์การบริหารและการพัฒนา)	มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร	2555
ปริญญาโท	วท.ม. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2542
ปริญญาตรี	วท.บ. (เคมี)	สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม	2538

**2. ผลงานทางวิชาการ 5 ปีย้อนหลัง**

รัชณี นิธากร, ขวัญดาว แจ่มแจ่ม, ภาเกล้า ภูมิใหญ่, นพรัตน์ ไชยวิโน. (2561). การจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมเสริมประสบการณ์ด้านทักษะทางวิทยาศาสตร์ Learn Science by Practice สารการการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนบ้านเขาน้ำเพชร อำเภอเมืองจังหวัดกำแพงเพชร. วารสารมนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ (สทมส). ปีที่ 24 ฉบับที่ 1 , มกราคม – เมษายน 2561. 114 – 129.

ขวัญดาว แจ่มแจ่ม. (2561). การหาปริมาณเคอร์คูมินจากข่า กระชาย และว่านชักมดลูก. การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ครั้งที่ 5. 21 ธันวาคม 2561. (642-647).  
กำแพงเพชร : มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.

สิริมา เปี้ยอยู่ สุภาพร พงศ์ภิญโญโอภาส และขวัญดาว แจ่มแจ่ม. (2561). กลยุทธ์การพัฒนาคุณภาพโรงเรียนมาตรฐานสากลในเขตภาคเหนือตอนล่าง. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม, 12(1), 260-274. มกราคม-มิถุนายน 2561.

ขวัญดาว แจ่มแจ่ม. (2561). การศึกษาคุณสมบัติ และการใช้ประโยชน์น้ำแร่ จากบ่อน้ำพุร้อนพระร่วง จังหวัดกำแพงเพชร. การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ครั้งที่ 5. 21 ธันวาคม 2561. 21 ธันวาคม 2561, (453-462).

ชาติ ตระกูล, เรขา อรัญวงศ์ และ ขวัญดาว แจ่มแจ่ม (2560). กลยุทธ์การบริหารการบูรณาการพันธกิจมหาวิทยาลัยราชภัฏในกลยุทธ์การบริหารการบูรณาการพันธกิจ มหาวิทยาลัยราชภัฏในกลุ่มภาคเหนือตอนล่าง.ราชภัฏเพชรบูรณ์สาร. ปีที่ 19, เล่มที่ 1 (2560). (58 – 65). มกราคม - มิถุนายน 2560.

## ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาเกล้า ภูมิใหญ่

### 1. ประวัติการศึกษา

	วุฒิการศึกษา	สถานที่ศึกษา	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาโท	วท.ม. (เคมี)	มหาวิทยาลัยนเรศวร	2551
ปริญญาตรี	วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์	2546

### 2. ผลงานทางวิชาการ 5 ปีย้อนหลัง

- รัชนี้ นิธากร, ขวัญดาว แจ่มแจ่ม, ภาเกล้า ภูมิใหญ่, นพรัตน์ ไชยวิโน. (2561). การจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมเสริมประสบการณ์ด้านทักษะทางวิทยาศาสตร์ Learn Science by Practice สาระการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนบ้านเขาน้ำเพชร อำเภอเมืองจังหวัด กำแพงเพชร. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (สทมส). ปีที่ 24 ฉบับที่ 1 , มกราคม - เมษายน 2561. หน้า 114 - 129.
- มณีวรรณ รัศมีโชติกานต์ และ ภาเกล้า ภูมิใหญ่. (2561). การสกัดแคปไซซินด้วยเทคนิคอัลตราโซนิค. การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ครั้งที่ 5.21 ธันวาคม 2561. กำแพงเพชร : มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร. (663-667).
- พัชรพร ทองมะโรง และ ภาเกล้า ภูมิใหญ่. (2560). ปริมาณแคปไซซินและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในสมุนไพรรสเผ็ด. การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ครั้งที่ 4. 22 ธันวาคม 2560. (931-936 ). กำแพงเพชร : มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.
- ทิพาวรรณ อินทนิม และ ภาเกล้า ภูมิใหญ่. (2560). การศึกษาการออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดจากผักกาดหอม. การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ครั้งที่ 4. 22 ธันวาคม 2560. (1035-1040 ). กำแพงเพชร : มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.

สาขาวิชาเอกเคมีอุตสาหกรรม

## ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญยกฤต รัตนพันธุ์

## 1. ประวัติการศึกษา

	วุฒิการศึกษา	สถานที่ศึกษา	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาโท	วท.ม.(วิทยาศาสตร์การอาหาร)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า คุณทหารลาดกระบัง	2545
ปริญญาตรี	วท.บ. (วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีการอาหาร)	สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม	2551

## 2. ผลงานทางวิชาการ 5 ปี ย้อนหลัง

Singkong, W., and Rattanapun, B. (2019). **The satisfaction of customer towards food safety Information technology system.** In The Proceeding of National Conference on Operation Research Network Conference 2019. February7-8. p 315-321. Wintree City Resort, Chiang Mai.

น้ำอ้อย บุญมาก และบุญยกฤต รัตนพันธุ์. (2561). **ผลของกำลังไฟฟ้าและเวลาที่เหมาะสมในการสกัดสารต้านอนุมูลอิสระจากกากกาแฟโดยเครื่องไมโครเวฟ.** การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรครั้งที่ 5 (ฉบับที่ 2) วันที่ 21 ธันวาคม 2561 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร. (หน้า 674-679). กำแพงเพชร: สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.

วิไลรักษณ์ นิลมณี และบุญยกฤต รัตนพันธุ์. (2561). **การผลิตกล้วยไซ้อบกรอบด้วยวิธีทำแห้งแบบโฟมเมท.** การประชุมวิชาการระดับชาติ ราชภัฏวิจัย ครั้งที่ 8 วันที่ 2-5 ธันวาคม 2561 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี. (หน้า 201-208). เพชรบุรี: สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.

เอนก หาลี และบุญยกฤต รัตนพันธุ์. (2560). **การศึกษาประสิทธิภาพในการต้านอนุมูลอิสระจากผักสมุนไพรพื้นบ้าน 15 ชนิด.** วารสารวิจัยและพัฒนา มจร, 40(2) : 283-293.

## นายปฐมพงษ์ เทียงเพชร

### 1. ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	สถานที่ศึกษา	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาเอก ปร.ด. (วิทยาศาสตร์ศึกษา)	มหาวิทยาลัยราชภัฏราชภัฏพิบูลสงคราม	2562
ปริญญาโท วท.ม. (เคมีอุตสาหกรรม)	มหาวิทยาลัยนเรศวร	2555
ปริญญาตรี วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร	2551

### 2. ผลงานทางวิชาการ 5 ปีย้อนหลัง

- ปฐมพงษ์ เทียงเพชร. (2563). **การพัฒนาชุดการเรียนรู้ เรื่อง พอลิเมอร์ ผ่านคิวอาร์โค้ด**. การประชุมวิชาการ และวิจัยทางวิชาการระดับชาติและนานาชาติครั้งที่ 6 (RUNIRAC 2020). วันที่ 17 – 18 สิงหาคม 2563. มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม. (หน้า178-190).
- ปฐมพงษ์ เทียงเพชร. (2562). **ผลของการใช้เครื่องตีหมักกำลังผสมกะปิต่อการเจริญเติบโตของรากมันสำปะหลัง พันธุ์ระยอง 5**.การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ครั้งที่ 6. 20 ธันวาคม 2562. (1116-1125). กำแพงเพชร : มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.
- วิสสุตา สีดำ และปฐมพงษ์ เทียงเพชร. (2561). **ศึกษาการจับตัวก่อนยางด้วยน้ำหมักชีวภาพเปรียบเทียบกับกรดฟอร์มิก**. การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ครั้งที่ 5. 21 ธันวาคม 2561. (668-673). กำแพงเพชร : มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.
- ธีรราวตี วรรณวาณิช และปฐมพงษ์ เทียงเพชร. (2560). **การทำปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระและสารประกอบ ฟีนอลิกทั้งหมดของถั่วอก**. การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ครั้งที่ 4. 22 ธันวาคม 2560. (1035-1040). กำแพงเพชร : มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.
- ปฐมพงษ์ เทียงเพชร ธนสาร เฟื่องพุ่ม และอนงค์ ศรีโสภา. (2560). **วิธีการจำแนกชนิดพอลิเมอร์อย่างง่ายโดยใช้ การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้**. การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏ กำแพงเพชร ครั้งที่ 4. 22 ธันวาคม 2560. (1041-1048). กำแพงเพชร : มหาวิทยาลัยราชภัฏ กำแพงเพชร.

## นางสาวราตรี บุนี

## 1. ประวัติการศึกษา

	วุฒิการศึกษา	สถานที่ศึกษา	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาโท	วท.ม. (เคมีอุตสาหกรรม)	มหาวิทยาลัยนเรศวร	2555
ปริญญาตรี	วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร	2551

## 2. ผลงานทางวิชาการ 5 ปีย้อนหลัง

- ราตรี บุนี. (2562). ผลของการใช้เครื่องตีผสมกำลังผสมกะป๋อการเจริญเติบโตของรากมันสำปะหลังพันธุ์  
ระยอง 5. การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ครั้งที่ 6. 20  
ธันวาคม 2562. (1126- 1133). กำแพงเพชร : มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.
- วรรณวิษา เพชรอำพร และราตรี บุนี. (2561). การหาปริมาณสารแอสต้าแซนทินจากหัวกุ้งก้ามกรามด้วยตัว  
ทำละลายที่เหมาะสม. การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ครั้งที่  
ที่ 5. 21 ธันวาคม 2561. (655-662). กำแพงเพชร : มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.
- โชคชัย คำทรัพย์ และราตรี บุนี. (2560). การหาปริมาณวิตามินซีในกล้วยบางชนิดโดยเทคนิค HPLC และ  
UV-Visible. การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ครั้งที่ 4. 22  
ธันวาคม 2560. (980-985). กำแพงเพชร : มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.

## วิชาเอกวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

### ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิไลลักษณ์ สวนมะลิ

#### 1. ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	สถานที่ศึกษา	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วท.ม. (การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม)	มหาวิทยาลัยนเรศวร	2549
ค.บ. (วิทยาศาสตร์ทั่วไป)	สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม	2542

#### 2. ผลงานทางวิชาการ 5 ปี ย้อนหลัง

บรรจงศักดิ์ พิภพสมบูรณ์ วิไลลักษณ์ สวนมะลิ, นพรัตน์ ไชยวิโน, นเรศ ขำเจริญ และ สนิภา บัวสรวง (2562). การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่ต้นน้ำต่อปริมาณน้ำท่าตะกอนแขวนลอย และคุณภาพน้ำ ในพื้นที่ลุ่มน้ำคลองลานจังหวัดกำแพงเพชร. วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา. 24 (2), 532-549. พฤษภาคม-สิงหาคม 2562.

บรรจงศักดิ์ พิภพสมบูรณ์, สนิภา บัวสรวง, นเรศ ขำเจริญ, นิภารัตน์ สุขเล็ก, นพรัตน์ ไชยวิโน, วิไลลักษณ์ สวนมะลิ, ศักดิ์ศรี แสนยาเจริญกุล และ ศิริประภา มีรอด. (2561). การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับแบบจำลองทางอุทกวิทยาเพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อปริมาณน้ำท่าและตะกอนแขวนลอยในพื้นที่ลุ่มน้ำคลองวังเจ้า จังหวัดกำแพงเพชร. การประชุมวิชาการพะเยาวิจัย ครั้งที่ 7. วันที่ 25-26 มกราคม 2561. (2323-2331)

วิไลลักษณ์ สวนมะลิ และสุรัชย์ มุลมวล. (2560). การศึกษาปริมาณแบคทีเรีย เชื้อรา และแอกติโนมัยสีทในดินปลูกกล้วยไข่ ตำบลสระแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร. วารสารศึกษการวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 4(2), 71-77. กรกฎาคม-ธันวาคม.

นฤมล นิตุทอง, หงส์เหม ชากรณ, บรรจงศักดิ์ พิภพสมบูรณ์, นเรศ ขำเจริญ, นพรัตน์ ไชยวิโน, วิไลลักษณ์ สวนมะลิ และขวัญฤทัย ทองบุญฤทธิ (2560). การประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อปริมาณน้ำท่าและตะกอนแขวนลอยในพื้นที่ลุ่มน้ำคลองวังเจ้า จังหวัดกำแพงเพชร. การประชุมวิชาการระดับชาติครั้งที่ 2 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา, 31 สิงหาคม-1 กันยายน 2560. (281-290).

## นายพนรัตน์ ไชยวิโน

### 1. ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	สถานที่ศึกษา	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วท.ม. (การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม)	มหาวิทยาลัยนเรศวร	2549
วท.บ. (เคมี)	สถาบันราชภัฏอุตรดิตถ์	2545

### 2. ผลงานทางวิชาการ 5 ปี ย้อนหลัง

บรรจงศักดิ์ พักสมบูรณ์ วิไลลักษณ์ สนวนมะลิ, นพรัตน์ ไชยวิโน, นเรศ ขำเจริญ และ สินีภา บัวสรวง (2562). การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่ต้นน้ำต่อปริมาณน้ำท่าตะกอนแขวนลอย และคุณภาพน้ำ ในพื้นที่ลุ่มน้ำคลองลานจังหวัดกำแพงเพชร. วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา. 24 (2), 532-549. พฤษภาคม-สิงหาคม 2562.

บรรจงศักดิ์ พักสมบูรณ์, สินีภา บัวสรวง, นเรศ ขำเจริญ, นิภารัตน์ สุขเล็ก, นพรัตน์ ไชยวิโน, วิไลลักษณ์ สนวนมะลิ, ศักดิ์ศรี แสนยาเจริญกุล และ ศิริประภา มีรอด. (2561). การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับแบบจำลองทางอุทกวิทยาเพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อปริมาณน้ำท่าและตะกอนแขวนลอยในพื้นที่ลุ่มน้ำคลองวังเจ้า จังหวัดกำแพงเพชร. การประชุมวิชาการพะเยาวิจัย ครั้งที่ 7. วันที่ 25-26 มกราคม 2561. (2323-2331)

นฤมล นิตุทอน, หงส์เหม ชากรณ์, บรรจงศักดิ์ พักสมบูรณ์, นเรศ ขำเจริญ, นพรัตน์ ไชยวิโน, วิไลลักษณ์ สนวนมะลิ และขวัญฤทัย ทองบุญฤทธิ (2560). การประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อปริมาณน้ำท่าและตะกอนแขวนลอยในพื้นที่ลุ่มน้ำคลองวังเจ้า จังหวัดกำแพงเพชร. การประชุมวิชาการระดับชาติครั้งที่ 2 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา, 31 สิงหาคม-1 กันยายน 2560. (281-290).



## ว่าที่ร้อยตรีบรรจงศักดิ์ พิภสมบุรณ์

### 1. ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	สถานที่ศึกษา	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ปร.ด. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2561
วท.ม.(การจัดการลุ่มน้ำและสิ่งแวดล้อม)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2554
วท.บ. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต	2551

### 2. ผลงานทางวิชาการ 5 ปี ย้อนหลัง

- บรรจงศักดิ์ พิภสมบุรณ์ วิไลลักษณ์ สวนมะลิ, นพรัตน์ ไชยวิโน, นเรศ ขำเจริญ และ สินีภา บัวสรวง (2562). การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่ต้นน้ำต่อปริมาณน้ำท่าตะกอนแขวนลอย และคุณภาพน้ำ ในพื้นที่ลุ่มน้ำคลองลานจังหวัดกำแพงเพชร. วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา. 24 (2), 532-549. พฤษภาคม-สิงหาคม 2562.
- บรรจงศักดิ์ พิภสมบุรณ์, ศักดิ์ศรี แสนยาเจริญกุล, นเรศ ขำเจริญ, บรรจงศรี พันธุ์เหล่า และ สินีภา บัวสรวง. (2562). การตอบสนองของรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อการชะล้างพังทลายของดิน และอินทรีย์วัตถุ ในพื้นที่ลุ่มน้ำคลองลาน จังหวัดกำแพงเพชร. วารสารสัททองวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) 6(2), (11-22). กรกฎาคม-ธันวาคม 2562.
- Banchongsak Faksomboon and Sineepa Buasruang. (2019). Study of Infiltration Rate, Soil Moisture Content and Land use Prediction in Khlong Lan Watershed, Kamphaeng Phet Province. Burapha Science Journal. 24 (2), (430-445). May-August 2019.
- บรรจงศักดิ์ พิภสมบุรณ์, สินีภา บัวสรวง และนิพนธ์ ตั้งธรรม (2561). การประยุกต์แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อคาดการณ์ผลกระทบการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่ต้นน้ำของลุ่มน้ำคลองวังเจ้า จังหวัดกำแพงเพชร. การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 14: ตามรอยพระยุคลบาท เกษตรศาสตร์กำแพงแสน. นครปฐม. 2560. (2323-2331).
- บรรจงศักดิ์ พิภสมบุรณ์, สินีภา บัวสรวง, นเรศ ขำเจริญ, นิภารัตน์ สุขเล็ก, นพรัตน์ ไชยวิโน, วิไลลักษณ์ สวนมะลิ, ศักดิ์ศรี แสนยาเจริญกุล และ ศิรประภา มีรอด. (2561). การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับแบบจำลองทางอุทกวิทยาเพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อปริมาณน้ำท่าและตะกอนแขวนลอยในพื้นที่ลุ่มน้ำคลองวังเจ้า จังหวัดกำแพงเพชร. การประชุมวิชาการพะเยาวิจัย ครั้งที่ 7. วันที่ 25-26 มกราคม 2561. (2323-2331)
- นฤมล นิตุทอน, หงส์เหม ขากรณ์, บรรจงศักดิ์ พิภสมบุรณ์, นเรศ ขำเจริญ, นพรัตน์ ไชยวิโน, วิไลลักษณ์ สวนมะลิ และขวัญฤทัย ทองบุญฤทธิ์ (2560). การประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อปริมาณน้ำท่าและตะกอนแขวนลอยในพื้นที่ลุ่มน้ำคลองวังเจ้า จังหวัดกำแพงเพชร. การประชุมวิชาการระดับชาติครั้งที่ 2 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา, 31 สิงหาคม-1 กันยายน 2560. (281-290).