

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
รับทราบความสอดคล้องของหลักสูตรผ่านระบบ

CHECO เมื่อวันที่.....13 พ.ค. 2564.....
รหัสหลักสูตร.25481991105696.....

มคอ. 2



หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเคมี

(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563)

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเคมี
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563)

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น
กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

คำนำ

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2563) เปิดสอนในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น ประกอบด้วยหัวข้อหลัก ดังต่อไปนี้ หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์ หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

หลักสูตรเป็นเอกสารสำคัญที่เอื้อให้การจัดการเรียนการสอน บรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรได้ดำเนินการอย่างละเอียดรอบคอบ เพื่อให้ผู้ใช้นำไปปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

พฤษภาคม 2563

สารบัญ

	หน้า
หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป	
1. ชื่อหลักสูตร	1
2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	1
3. วิชาเอก	1
4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร	1
5. รูปแบบของหลักสูตร	1
6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	2
7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรคุณภาพและมาตรฐาน	3
8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา	3
9. เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่ง ชื่อ-สกุล และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	4
10. สถานที่จัดการเรียนการสอน	4
11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร	4
12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และข้อ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย	6
13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/สาขาวิชาอื่นของมหาวิทยาลัย	7
หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	
1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	8
2. แผนพัฒนาปรับปรุง	9
หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างหลักสูตร	
1. ระบบการจัดการศึกษา	10
2. การดำเนินการ	10
3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน	12
4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม	98
5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงานหรืองานวิจัย	98
หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล	
1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา	100
2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน	100
3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum mapping)	107
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	108
หมวดวิชาเฉพาะ	111

สารบัญ

	หน้า
หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา	
1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)	120
2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา	120
3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร	120
หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์	
1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่	120
2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์	121
หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร	
1. การกำกับมาตรฐาน	121
2. บัณฑิต	122
3. นักศึกษา	122
4. อาจารย์	124
5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน	125
6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	127
7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)	128
หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร	
1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน	130
2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม	130
3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร	130
4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง	130
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559	132
ภาคผนวก ข. วช.05 ผลงานทางวิชาการ ของอาจารย์ประจำหลักสูตร และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	151
ภาคผนวก ค. วช.07 ตารางเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง (กรณีปรับปรุงหลักสูตร)	184
ภาคผนวก ง. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร คณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรและ วช.03 สรุปข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากการวิพากษ์ร่างหลักสูตร	207
ภาคผนวก จ. วช.06 รายงานผลการดำเนินงานของหลักสูตรในรอบ 5 ปีย้อนหลัง (กรณีหลักสูตรปรับปรุง)	212

สารบัญ

	หน้า
ภาคผนวก ฉ. รายละเอียดความสามารถ สมรรถนะ หรือผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ระดับหลักสูตร (Program Learning Outcomes : PLO)	215
ภาคผนวก ช. มติคณะกรรมการประจำคณะ และ/หรือมติคณะกรรมการประจำวิทยาเขต	240
ภาคผนวก ซ. มติสภามหาวิทยาลัย	243
ภาคผนวก ฅ. มติสภามหาวิทยาลัย	245
ภาคผนวก ญ. แผนการศึกษาแบบชุดวิชา (Module)	247

เอกสารนี้ควบคุม

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
รับทราบความสอดคล้องของหลักสูตรผ่านระบบ

CHECO เมื่อวันที่ 13 พ.ค. 2564
รหัสหลักสูตร....25481991105696....

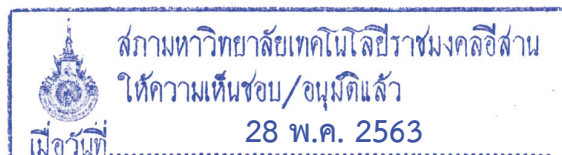
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเคมี

(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา
วิทยาเขต/คณะ/สาขาวิชา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
วิทยาเขตขอนแก่น
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สาขาวิชาเคมี



หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. ชื่อหลักสูตร

1.1 ชื่อภาษาไทย

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาเคมี

1.2 ชื่อภาษาอังกฤษ

Bachelor of Science Program in Chemistry

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

2.1 ชื่อเต็มภาษาไทย

วิทยาศาสตรบัณฑิต (เคมี)

2.2 ชื่อย่อภาษาไทย

วท.บ. (เคมี)

2.3 ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ

Bachelor of Science (Chemistry)

2.4 ชื่อย่อภาษาอังกฤษ

B.Sc. (Chemistry)

3. วิชาเอก

3.1 เคมีบูรณาการ (Integrated Chemistry)

3.2 เคมีอุตสาหกรรม (Industrial Chemistry)

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

ไม่น้อยกว่า 135 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

☐ หลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง)

☒ หลักสูตรปริญญาตรี 4 ปี

☐ หลักสูตรปริญญาตรี 5 ปี

☐ หลักสูตรปริญญาตรี 6 ปี

☐ หลักสูตรปริญญาโท

☐ หลักสูตรปริญญาเอก

☐ อื่น ๆ (ระบุ)

5.2 ประเภทของหลักสูตร

5.2.1 ☒ หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ

☒ ปริญญาตรีทางวิชาการ

☐ ปริญญาตรีแบบก้าวนำทางวิชาการ

- 5.2.2 ☐ หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาชีพ
☐ ปริญญาตรีทางวิชาชีพ
☐ ปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาชีพ

- 5.2.3 ☐ หลักสูตรปริญญาตรีปฏิบัติการ
☐ ปริญญาตรีปฏิบัติการ
☐ ปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางปฏิบัติการ

5.3 ภาษาที่ใช้จัดการเรียนการสอน

- ☒ ภาษาไทย
☐ ภาษาต่างประเทศ (ระบุภาษา).....
☐ ภาษาไทยและ/หรือภาษาต่างประเทศ (ระบุภาษา).....

5.4 การรับเข้าศึกษา

- ☐ รับเฉพาะนักศึกษาไทย
☐ รับเฉพาะนักศึกษาต่างชาติ
☒ รับทั้งนักศึกษาไทย และ/หรือนักศึกษาต่างชาติที่ใช้ภาษาไทยได้ดี

5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

- ☒ เป็นหลักสูตรเฉพาะของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
☐ มีความร่วมมือกับสถาบันอื่น ดังนี้

เป็นหลักสูตรที่ได้รับความร่วมมือสนับสนุนจากสถาบันอื่น คือ

- ⇒ ชื่อสถาบัน.....
⇒ รูปแบบของความร่วมมือสนับสนุน.....

เป็นหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น

- ⇒ ชื่อสถาบัน.....ประเทศ.....

⇒ รูปแบบของการร่วมโดยมหาวิทยาลัยฯ เป็นผู้ให้ปริญญา หรือ โดยมหา-

วิทยาลัยฯ อื่นเป็นผู้ให้ปริญญา หรือ ร่วมมือกัน โดยผู้ศึกษาอาจได้รับปริญญาจากสองสถาบัน (หรือมากกว่า 2 สถาบัน)

5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

- ☒ ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว
☐ ให้ปริญญา 2 สาขาวิชา

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

6.1 สถานภาพของหลักสูตร

- หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563 ปรับปรุงมาจากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2558)
- กำหนดเปิดดำเนินการเรียนการสอนตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2563 เป็นต้นไป

6.2 การพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- ได้รับการพิจารณากลับกรองหลักสูตรโดยคณะกรรมการประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์ ในการประชุมครั้งที่ 5/2562 เมื่อวันที่ 25 เดือน กันยายน พ.ศ. 2562
- ได้รับการพิจารณากลับกรองหลักสูตรโดยคณะกรรมการประจำวิทยาเขตขอนแก่น ในการประชุมครั้งที่ 8/2562 เมื่อวันที่ 19 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2562
- ได้รับการพิจารณาให้ความเห็นชอบหลักสูตรจากสภาวิชาการมหาวิทยาลัยฯ เพื่อนำเสนอต่อสภามหาวิทยาลัยฯ ในการประชุมครั้งที่ 4/2563 วันที่ 30 เดือน เมษายน พ.ศ. 2563
- ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยฯ ในการประชุมครั้งที่ 6/2563 วันที่ 28 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2563

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

คาดว่าจะได้รับการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ในปีการศึกษา 2565

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

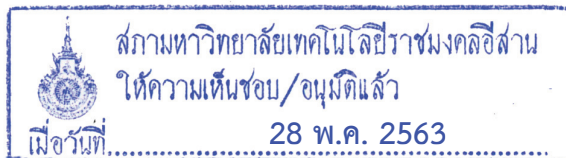
8.1 นักเคมีในหน่วยงานภาครัฐหรือเอกชน เช่น ผู้ควบคุมห้องปฏิบัติการเคมี ผู้ตรวจสอบคุณภาพ นักวิจัยและพัฒนา ผู้ควบคุมและจัดการสารเคมีอันตราย ผู้แนะนำเครื่องมือ อุปกรณ์และสารเคมี

8.2 ครู อาจารย์ระดับต่ำกว่าอุดมศึกษาหรือศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษา

8.3 อาชีพที่เกี่ยวข้องกับเคมีอุตสาหกรรม เช่น นักวางแผน ออกแบบและควบคุมการผลิตในอุตสาหกรรมเคมี นักควบคุมและประกันคุณภาพในอุตสาหกรรมเคมี ผู้ควบคุมดูแลกระบวนการผลิต

8.4 อาชีพที่เกี่ยวข้องกับเคมีประยุกต์ เช่น ปีโตรเลียม ปีโตรเคมี เคมีวัสดุ เคมีสิ่งแวดล้อม เคมีเวชภัณฑ์ เคมีเกษตร นิติวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

8.5 ผู้ประกอบการ/ประกอบอาชีพอิสระ



กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
รับทราบความสอดคล้องของหลักสูตรผ่านระบบ

⁴ **CHECO** เมื่อวันที่ 13 พ.ค. 2564
รหัสหลักสูตร... 25481991105696...

9. เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่ง ชื่อ-สกุล และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบ

หลักสูตร

9.1 วิชาเอกเคมีบูรณาการ

เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งวิชาการ	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา
3450300278xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายญาณวรรณ แสนตลาดชัยกิตติ	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมีวิเคราะห์ เคมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2553 2549 2546
3449900207xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวอัจฉริยา เจียรศิริสมบูรณ์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมีอินทรีย์ เคมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2557 2551 2548
3190600239xxx	อาจารย์	นางสาวรัชนิ พัทธชนะ	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมีอินทรีย์ เคมี เคมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี	2559 2546 2543

9.2 วิชาเอกเคมีอุตสาหกรรม

เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งวิชาการ	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา
3310900022xxx	รองศาสตราจารย์	นายวิเชียร แสงอรุณ	วท.ด. วท.บ.	เคมี เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	2551 2545
3302000414xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายรัฐกานต์ สมบูรณ์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	ฟิสิกส์เชิงเคมี เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมี	มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2557 2550 2547
3440600308xxx	อาจารย์	นางสาววิมลรัตน์ ทองภูธร	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมี เคมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2555 2544 2540

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

การพิจารณาปรับปรุงหลักสูตรนี้ อ้างอิงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560-2564) บนพื้นฐานของกรอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579) ซึ่งเป็นแผนหลักของการพัฒนาประเทศและเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) รวมทั้งการปรับโครงสร้างประเทศไทยไปสู่ประเทศไทย 4.0 ตลอดจนประเด็นการปฏิรูปประเทศ หลักการพัฒนาประเทศที่สำคัญในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 ยึดหลัก “ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง”

“การพัฒนาที่ยั่งยืน” และ “คนเป็นศูนย์กลางการพัฒนา” ที่ต่อเนื่องจาก 2 แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9-11 และยึดหลักการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่ลดความเหลื่อมล้ำและขับเคลื่อนการเจริญเติบโตจากการเพิ่มผลิตภาพการผลิตบนฐานการใช้ภูมิปัญญาและนวัตกรรม

การเติบโตอย่างมีคุณภาพอย่างยั่งยืนต้องให้ความสำคัญกับการพัฒนาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี วิจัยและนวัตกรรม ให้เป็นพลังขับเคลื่อนเน้นการคิดสร้างสรรค์ ภูมิปัญญาท้องถิ่นทรัพยากรทางปัญญา วิจัยและพัฒนาต่อยอดถ่ายทอด และการประยุกต์ใช้ทั้งเชิงพาณิชย์ สังคม และชุมชน เคมีเป็นศาสตร์พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญ การวิจัยและพัฒนาทางเคมีทำให้เกิดแขนงต่าง ๆ ในการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมเคมีให้เป็นอุตสาหกรรมหลักสำคัญของประเทศ นักเคมีจึงเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาอุตสาหกรรมเคมีและอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง อาชีพนักเคมีเป็นอีกอาชีพที่น่าสนใจ เนื่องจากการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมยังต้องการการคิดค้นใหม่ ๆ โดยอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์เคมีเพื่อตอบสนองต่อความต้องการหลาย ๆ ด้าน เช่น ด้านการแพทย์และสุขภาพ ด้านอุตสาหกรรม ด้านการเกษตร ด้านเทคโนโลยี ด้านการทดลองค้นคว้า ลักษณะงานที่เกี่ยวข้องกับอาชีพ ได้แก่ ศึกษาโครงสร้างส่วนประกอบของสารเคมี ศึกษาสมบัติของสารเคมีต่าง ๆ ศึกษาการทำปฏิกิริยาของสารเคมีต่าง ๆ การทดลองค้นคว้าสารเคมีตัวใหม่ ๆ โดยงานของนักเคมีมักมีส่วนเกี่ยวข้องกับงานของวิศวกรรมเคมี เกี่ยวข้องกับการออกแบบอุปกรณ์ จำลองโรงงานขนาดเล็ก นำไปสู่การประเมินค่าของโรงงานเคมีขนาดใหญ่ที่มีประสิทธิภาพทางต้นทุนสูงสุด ทำงานในระดับเคมีอุตสาหกรรมในการพัฒนากระบวนการและวิธีการใหม่ ๆ สำหรับการผลิตสารเคมีและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องในเชิงพาณิชย์

ดังนั้น จากการวิเคราะห์และสำรวจคุณสมบัติของบัณฑิตวิทยาศาสตร์บัณฑิต (เคมี) ที่พึงประสงค์ของตลาดแรงงาน และการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาและทักษะวิชาชีพ ที่สอดคล้องกับทักษะวิชาชีพที่สายงานต่าง ๆ ต้องการ นำไปสู่การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (เคมี) ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2563 ที่เน้นผลิตบัณฑิตที่มีทักษะวิชาการและวิชาชีพตรงกับความต้องการของตลาดแรงงาน เพื่อขับเคลื่อนอุตสาหกรรมในยุคไทยแลนด์ 4.0 โดยมีการบูรณาการระหว่างสาขา เพื่อสร้างบัณฑิตทางเคมีที่มีความรู้ มีทักษะปฏิบัติในการทำงาน มีความเชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับวิทยาการด้านเคมี เคมีประยุกต์ เคมีอุตสาหกรรม เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางเคมี สามารถสร้างงานวิจัยจากบริบทท้องถิ่นและต่อยอดสู่นวัตกรรมและอุตสาหกรรม รวมทั้งการเป็นบัณฑิตที่มีคุณธรรม จริยธรรม มีจิตสำนึกรับผิดชอบต่อสังคม เพื่อพัฒนาสังคมระดับท้องถิ่น ภูมิภาค และประเทศ

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ประเทศไทยได้รับการจัดอันดับให้เป็นประเทศที่เหมาะสมแก่การลงทุนทางอุตสาหกรรม โดยมีโรงงานและห้องปฏิบัติการต่าง ๆ หลากหลายประเภท ทำให้มีความต้องการบัณฑิตในสาขาวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสาขาวิชาเคมีในทุกระดับเป็นจำนวนมาก เนื่องด้วยเคมีเป็นศาสตร์ที่จำเป็นในกระบวนการอุตสาหกรรมทั้งทางตรงและทางอ้อม แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ยึดวิสัยทัศน์ของกรอบยุทธศาสตร์ชาติที่กำหนดว่า “ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศพัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” เน้นการพัฒนานวัตกรรมและการนำมาใช้ขับเคลื่อนการพัฒนาในทุกมิติเพื่อยกระดับศักยภาพของประเทศรวมถึงการส่งเสริมและสนับสนุน

การวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรม ดังนั้น การพัฒนาการศึกษาวิจัยและบุคลากร วิชาชีพให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดตามแผนยุทธศาสตร์ฉบับนี้ จึงเป็นภารกิจหลักสำคัญของ สถาบันอุดมศึกษา นอกจากนี้ ประเทศในกลุ่มอาเซียนอันรวมถึงประเทศไทยได้เข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (ASEAN Economic Community, AEC) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558 โดยมีวัตถุประสงค์หนึ่งคือเพื่อให้ ประเทศในกลุ่มอาเซียนเป็นตลาดเดียวและฐานการผลิตร่วม ซึ่งจะเปิดโอกาสให้มีการย้ายฐานการผลิต รวมถึงบางสาขาวิชาชีพมีโอกาสทำงานในภูมิภาคอาเซียนได้อย่างอิสระ

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

สืบเนื่องจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2556-2560) ส่งเสริมให้มีสังคมที่มีคุณภาพ โดยน้อมนำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ให้ท้องถิ่นและชุมชนเข้มแข็ง สามารถบริหารจัดการตนเองได้ดี พึ่งพาและประยุกต์ใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ พัฒนาทุนมนุษย์ด้วยการเรียนรู้ศาสตร์ วิทยาการ การเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ควบคู่กับการสร้างจิตสาธารณะ ประชาคมสังคมและวัฒนธรรมอาเซียน (ASEAN Socio-Cultural Community) มุ่งเน้นการพัฒนาทุก ด้านเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชน ส่งเสริมการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ อย่างยั่งยืน รวมทั้ง ส่งเสริมอัตลักษณ์อาเซียน

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และข้อ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

ผลกระทบจากสถานการณ์ภายนอกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การพัฒนาหลักสูตรจึง จำเป็นต้องพัฒนาในเชิงรุกอย่างมีศักยภาพและสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามการพัฒนาของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมโดยสามารถสร้างความเข้มแข็งทางด้านวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมซึ่งสามารถ แข่งขันได้กับทั้งในประเทศและต่างประเทศโดยเป็นหลักสูตรที่ผลิตบุคลากรทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และนวัตกรรม ที่มีความพร้อมปฏิบัติงานและมีศักยภาพสูงในการพัฒนาตนเองให้เข้ากับลักษณะงาน ทั้ง ด้านวิชาการและวิชาชีพ รวมถึงความเข้าใจในผลกระทบของวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมต่อ สังคม โดยต้องปฏิบัติอย่างมีอาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรม ซึ่งเป็นไปตามนโยบายและวิสัยทัศน์ของ มหาวิทยาลัย โดยมุ่งสู่ความเป็นเลิศด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมพร้อมปฏิบัติงาน

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี มีความสอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย ด้านจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษาบนพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีคุณภาพตามมาตรฐาน สอดคล้องกับความต้องการของผู้รับบริการโดยมุ่งเน้นความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและ การผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติ ที่สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมืออาชีพ สามารถสร้างงานวิจัย สิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรม บนพื้นฐานของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่นำไปสู่การผลิต สามารถถ่ายทอดและสร้างคุณค่า แก่สังคม สามารถปรับเปลี่ยนไปตามการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วรวมทั้ง ส่งเสริมด้านคุณธรรมจริยธรรมทางวิชาชีพ

13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/สาขาวิชาอื่นของมหาวิทยาลัย

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี มีความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่น ดังนี้

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ ที่นักศึกษาต้องไปเรียนในคณะ/สาขาวิชา/หลักสูตรอื่นรายวิชาพื้นฐาน เช่น ฟิสิกส์ 1-2 แคลคูลัส 1-2 สถิติ เป็นต้น ซึ่งเป็นรายวิชาที่มีการประชุมวางแผนเพื่อกำหนดรายวิชาในระดับคณะ

13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาของหลักสูตรนี้ ที่เปิดให้นักศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาอื่นเลือกมาเรียนได้

1) รายวิชาเคมีพื้นฐานของคณะวิศวกรรมศาสตร์ คือ เคมีพื้นฐาน และปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน ซึ่งเป็นรายวิชาที่มีการประชุมวางแผนเพื่อกำหนดรายวิชาในระดับคณะ

2) นักศึกษาต่างสาขาสสามารถเลือกเรียนรายวิชาระบบการจัดการคุณภาพห้องปฏิบัติการและมาตรวิทยา เคมีวัสดุ วัสดุคาร์บอนและเทคโนโลยีระดับไมโครและนาโน เป็นวิชาเลือกเสรี โดยมีการปรึกษารื้อกับหลักสูตรอื่น ๆ ว่าต้องการเรียนเนื้อหาในหัวข้อและระดับใด

13.3 การบริหารจัดการ

การจัดการเรียนการสอนมีการประสานงานระหว่างคณะ/สาขาวิชา/หลักสูตรต่าง ๆ ที่จัดรายวิชาซึ่งนักศึกษาในหลักสูตรนี้ไปเรียน โดยการวางแผนร่วมกับผู้เกี่ยวข้องตั้งแต่ผู้บริหาร อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ผู้สอน ซึ่งอยู่ต่างคณะ/สาขาวิชา/หลักสูตร เพื่อกำหนดเนื้อหาสาระรายวิชา กลยุทธ์การสอน การวัดและประเมินผล ตลอดจนรายงานผลการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา ตามวัตถุประสงค์ของรายวิชานั้น ๆ ทั้งนี้ เพื่อให้นักศึกษาได้บรรลุผลการเรียนรู้ตามที่กำหนด

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

บัณฑิตนักปฏิบัติที่มีความรู้ความสามารถ มีทักษะวิชาชีพพร้อมปฏิบัติงาน สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้บูรณาการร่วมกับเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมหรือประกอบกิจการ ภายใต้ความมีคุณธรรมและจริยธรรมในวิชาชีพ จึงจะสามารถพัฒนางานสู่ความเลิศนำมาซึ่งความสำเร็จที่มั่นคงและยั่งยืน

1.2 ความสำคัญ

สาขาวิชาเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น เปิดสอนหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547 และผลิตบัณฑิตเข้าสู่หน่วยงานทั้งภาครัฐและภาคเอกชนมากกว่าสี่ร้อยคน ทั้งนี้ หน่วยงานภาครัฐและเอกชน โดยเฉพาะโรงงานอุตสาหกรรมยังต้องการบุคลากรที่มีความรู้ทางเคมี มีศักยภาพในการแข่งขันเพื่อรองรับเศรษฐกิจยุคใหม่ ไทยแลนด์ 4.0 โดยเฉพาะศาสตร์ทางวิชาเคมี ซึ่งเป็นศาสตร์พื้นฐานที่สำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งมีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว เป็นศาสตร์ที่มีความจำเป็นในโรงงานอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ มีผลโดยตรงต่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคม อาชีพนักเคมีเป็นอาชีพที่น่าสนใจและมีความสำคัญ เนื่องจากเป็นผู้คิดค้นและพัฒนาในหลาย ๆ ด้าน เช่น การแพทย์และสุขภาพ อุตสาหกรรมการเกษตร เทคโนโลยี การทดลองค้นคว้า โดยลักษณะงานที่เกี่ยวข้องกับอาชีพนักเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม ได้แก่ งานควบคุมคุณภาพ วิจัยและพัฒนา เป็นต้น นอกจากนี้ นักเคมีมักมีส่วนเกี่ยวข้องกับงานของวิศวกรรมเคมี ได้แก่ การออกแบบอุปกรณ์ จำลองโรงงานขนาดเล็ก การประเมินค่าของโรงงานเคมีขนาดใหญ่ที่มีประสิทธิภาพทางต้นทุน หรือทำงานในอุตสาหกรรมเคมีในการพัฒนากระบวนการและวิธีการใหม่ ๆ สำหรับการผลิตสารเคมีและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องในเชิงพาณิชย์ ซึ่งต้องอาศัยความรู้เฉพาะทางเกี่ยวกับเคมีอุตสาหกรรมหรือวิศวกรรมเคมี

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อผลิตบัณฑิตระดับปริญญาตรีสาขาเคมีที่มีคุณสมบัติ ดังนี้

1.3.1 มีความรู้และทักษะทางเคมีหรือเคมีอุตสาหกรรม ที่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานได้จริงในสถานประกอบการ มีศักยภาพในการที่จะพัฒนากิจการของตนเองหรือศึกษาต่อได้เป็นอย่างดี

1.3.2 มีความชำนาญและทักษะปฏิบัติในการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือทางเคมี สารเคมีและห้องปฏิบัติการ

1.3.3 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถพัฒนาองค์ความรู้เพื่อต่อยอดในการวิจัยและพัฒนาทางเคมีหรือเคมีอุตสาหกรรม

1.3.4 มีความเป็นผู้นำ มีมนุษยสัมพันธ์และมีความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม สามารถบริหารจัดการการทำงานได้อย่างเหมาะสม และมีทัศนคติที่ดีในการทำงาน มีคุณธรรม จริยธรรม และมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่และสังคม

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์ในการดำเนินงาน	หลักฐาน/ ตัวบ่งชี้ความสำเร็จ
1. พัฒนาหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	1. พัฒนาหลักสูตรโดยมี พื้นฐานจากหลักสูตรในระดับสากล และเป็นไปตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 2. ติดตามประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ	1. เอกสารปรับปรุงหลักสูตร 2. รายงานผลการประเมินหลักสูตรตามแบบ มคอ.7 เป็นประจำทุกปี
2. พัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการ การของผู้ใช้บัณฑิต	1. ติดตามการเปลี่ยนแปลง ความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต 2. ปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการ การของผู้ใช้บัณฑิต	1. รายงานผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้บัณฑิต
3. พัฒนาบุคลากร ทรัพยากรการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับบริบทของหลักสูตร	1. สนับสนุนให้บุคลากรเพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์ 2. สำรวจทรัพยากรการเรียนการสอนที่ต้องการเพิ่มเติม	1. จำนวนบุคลากรที่ได้รับการฝึกอบรม/สัมมนาเชิงวิชาการ และศึกษาต่อ 2. งบประมาณที่ได้รับจัดสรร

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

มหาวิทยาลัยฯ จัดการศึกษาในระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ภาค การศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

☒ มีการจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน จำนวน 1 ภาค ภาคละ 6-8 สัปดาห์

☐ ไม่มีการจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน ทั้งนี้หากนักศึกษามีความประสงค์จะลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาฤดูร้อน ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการ

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการจัดการเรียนการสอน

ภาคการศึกษาที่ 1 ระหว่างเดือน มิถุนายน ถึงเดือน ตุลาคม

ภาคการศึกษาที่ 2 ระหว่างเดือน พฤศจิกายน ถึงเดือน มีนาคม

ภาคการศึกษาฤดูร้อน ระหว่างเดือน เมษายน ถึงเดือน พฤษภาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

รับผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ หรือเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์รวมกันไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต หรือเทียบเท่า

2.3 ปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาแรกเข้า

2.3.1 ความรู้ด้านภาษาต่างประเทศไม่เพียงพอ

2.3.2 ความรู้ด้านคณิตศาสตร์/วิทยาศาสตร์ไม่เพียงพอ

2.3.3 การปรับตัวจากการเรียนในระดับมัธยมศึกษา

2.3.4 นักศึกษาไม่ประสงค์จะเรียนในสาขาวิชาที่สอบคัดเลือกได้

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาตามข้อ 2.3

2.4.1 จัดสอนเสริมปรับความรู้ด้านภาษาต่างประเทศก่อนการเรียน

2.4.2 จัดสอนเสริม ทำแบบฝึกหัดและการบ้านในวิชาพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์/วิทยาศาสตร์โดยผู้ช่วยสอน

2.4.3 จัดการปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ แนะนำการวางแผนชีวิต เทคนิคการเรียนในมหาวิทยาลัย การแบ่งเวลา

2.4.4 จัดให้มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อทำหน้าที่สอดส่องดูแล ตักเตือนให้คำแนะนำแก่นักศึกษาและให้เน้นย้ำในกรณีที่นักศึกษามีปัญหาตามข้างต้นเป็นกรณีพิเศษ

2.4.5 จัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความสัมพันธ์ของนักศึกษาและการดูแลนักศึกษา ได้แก่ วันแรกพบระหว่างนักศึกษากับอาจารย์ วันพบผู้ปกครอง การติดตามการเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จากอาจารย์ผู้สอนและจัดกิจกรรมสอนเสริมถ้าจำเป็น

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

2.5.1 วิชาเอกเคมีบูรณาการ

ระดับชั้นปี	จำนวนนักศึกษาในแต่ละปีการศึกษา				
	2563	2564	2565	2566	2567
ชั้นปีที่ 1	20	20	20	20	20
ชั้นปีที่ 2	-	20	20	20	20
ชั้นปีที่ 3	-	-	20	20	20
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	20	20
รวม	20	40	60	80	80
จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จ	-	-	-	20	20

2.5.1 วิชาเอกเคมีอุตสาหกรรม

ระดับชั้นปี	จำนวนนักศึกษาในแต่ละปีการศึกษา				
	2563	2564	2565	2566	2567
ชั้นปีที่ 1	15	15	15	15	15
ชั้นปีที่ 2	-	15	15	15	15
ชั้นปีที่ 3	-	-	15	15	15
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	15	15
รวม	15	30	45	60	60
จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จ	-	-	-	15	15

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย : บาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2563	2564	2565	2566	2567
ค่าบำรุงการศึกษาและค่าลงทะเบียนฯ	432,500	865,000	1,297,500	1,730,000	1,730,000
เงินเดือนอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจากเงินแผ่นดิน	1,886,180	1,999,350	2,119,310	2,246,400	2,381,180
รวม รายรับต่อปีการศึกษา	2,318,680	2,864,350	3,416,810	3,976,400	4,111,180

2.7 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียน

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559 (ภาคผนวก ก) และระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานเกี่ยวกับการเทียบโอนผลการเรียน หรือเกณฑ์อื่น ๆ ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า	135	หน่วยกิต
---	-----	----------

Total Credits at least

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

Curriculum Structure

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

30 หน่วยกิต

General Education

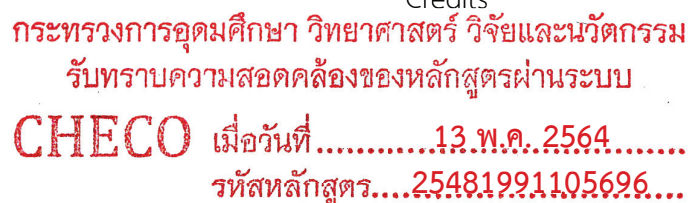
Credits

1.1 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์

6 หน่วยกิต

Social Sciences

Credits



1.2	กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ Humanities	6	หน่วยกิต Credits
1.3	กลุ่มวิชาภาษา Languages	12	หน่วยกิต Credits
1.4	กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ Sciences and Mathematics	6	หน่วยกิต Credits
2.	หมวดวิชาเฉพาะ Area of Specialization	99	หน่วยกิต Credits
2.1	วิชาแกน Core Courses	29	หน่วยกิต Credits
2.2	วิชาเฉพาะด้าน Specific Courses	60	หน่วยกิต Credits
2.2.1	วิชาเฉพาะด้านบังคับ Compulsory Specific Courses	33	หน่วยกิต Credits
2.2.2	วิชาเฉพาะด้านเลือก Specific Major Courses	20	หน่วยกิต Credits
2.2.3	วิชาเสริมสร้างประสบการณ์วิชาชีพ Professional Experience Strengthening Courses	7	หน่วยกิต Credits
2.3	กลุ่มวิชาเลือก ไม่น้อยกว่า Elective Courses at least	10	หน่วยกิต Credits
3.	หมวดวิชาเลือกเสรี Free Electives	6	หน่วยกิต Credits

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
รับทราบความสอดคล้องของหลักสูตรผ่านระบบ

CHECO เมื่อวันที่.....
รหัสหลักสูตร.....

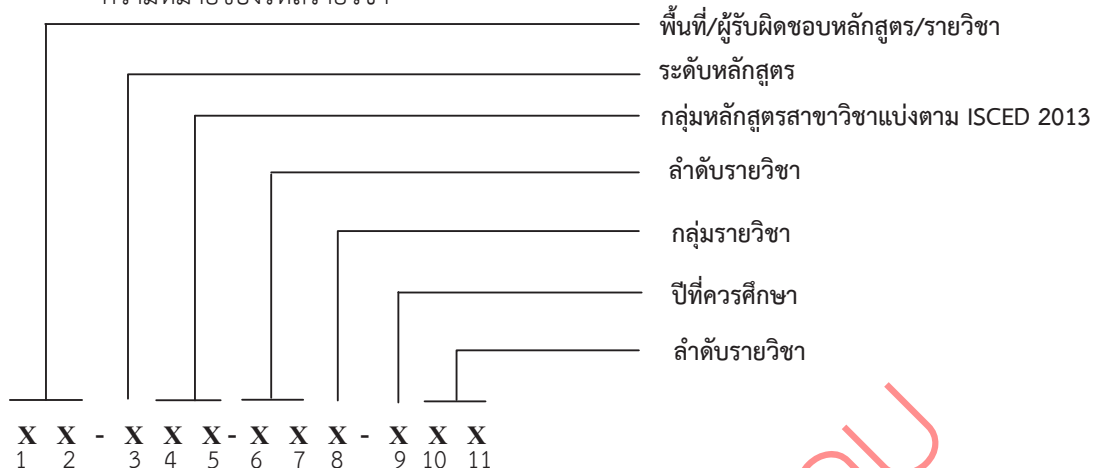


สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ให้ความเห็นชอบ/อนุมัติแล้ว

เมื่อวันที่.....

3.1.3 รายวิชา

ความหมายของรหัสรายวิชา



ตำแหน่งที่ 1-2 หมายถึง พื้นที่หรือหน่วยงานที่รับผิดชอบหลักสูตรหรือรายวิชาดังต่อไปนี้

00 - 19 พื้นที่นครราชสีมา

- 00 สำนักศึกษาทั่วไป
- 01 คณะบริหารธุรกิจ
- 02 คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์
- 03 คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์
- 04 คณะศิลปกรรมและออกแบบอุตสาหกรรม
- 05 วิทยาลัยนวัตกรรมการศึกษา

20 - 29 พื้นที่วิทยาเขตสุรินทร์

- 20 คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี
- 21 คณะเทคโนโลยีการจัดการ

30 - 39 พื้นที่วิทยาเขตขอนแก่น

- 30 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
- 31 คณะวิศวกรรมศาสตร์
- 32 คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ

40 - 49 พื้นที่วิทยาเขตร้อยเอ็ด

50 - 59 พื้นที่วิทยาเขตสกลนคร

- 50 คณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
- 51 คณะทรัพยากรธรรมชาติ
- 52 โรงเรียนสาธิตเตรียมวิศวกรรมและเทคโนโลยี

ตำแหน่งที่ 3 หมายถึง ระดับหลักสูตร ประกอบด้วย

- 0 ไม่ระบุระดับหลักสูตร
- 1 หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
- 2 หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

- 3 หลักสูตรระดับอนุปริญญา
- 4 หลักสูตรระดับปริญญาตรี
- 5 หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต
- 6 หลักสูตรระดับปริญญาโท
- 7 หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง
- 8 หลักสูตรระดับปริญญาเอก
- 9 หลักสูตรระดับหลังปริญญาเอก

ตำแหน่งที่ 4-5 หมายถึง กลุ่มหลักสูตรสาขาวิชาแบ่งตาม ISCED 2013 ประกอบด้วย

- 00 สาขาวิชาทั่วไปและคุณสมบัติ
- 01 การศึกษา
- 02 ศิลปศาสตร์และมนุษยศาสตร์
- 03 สังคมศาสตร์ วารสารศาสตร์และสารสนเทศ
- 04 ธุรกิจ การบริหารและนิติศาสตร์
- 05 วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ คณิตศาสตร์และสถิติศาสตร์
- 06 สารสนเทศและเทคโนโลยีการสื่อสาร
- 07 วิศวกรรมศาสตร์ กระบวนการผลิตและการก่อสร้าง
- 08 เกษตรศาสตร์ วนศาสตร์ ประมงและสัตวแพทย์
- 09 สุขภาพและสวัสดิการ
- 10 บริการ

ตำแหน่งที่ 6-7 หมายถึง ลำดับสาขาวิชาภายในกลุ่มหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ คณิตศาสตร์ และสถิติศาสตร์ คือ

- 01 หมายถึง คณิตศาสตร์
- 02 หมายถึง เคมี
- 03 หมายถึง ฟิสิกส์
- 04 หมายถึง ชีววิทยา
- 05 หมายถึง สถิติ
- 06 หมายถึง ฟิสิกส์ประยุกต์
- 07 หมายถึง เทคโนโลยีชีวภาพ
- 08 หมายถึง เทคโนโลยีชีวผลิตภัณฑ์
- 09 หมายถึง สถิติประยุกต์
- 10 หมายถึง เทคโนโลยีชีวผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่ม
- 11 หมายถึง วิทยาการวัสดุและนวัตกรรม
- 12 หมายถึง อุตสาหกรรมวัสดุและอุปกรณ์ฟิสิกส์การแพทย์
- 13 หมายถึง เทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม
- 14 หมายถึง เคมีประยุกต์
- 15 หมายถึง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่ออุตสาหกรรม

ตำแหน่งที่ 8 หมายถึง กลุ่มรายวิชาในสาขาวิชาเคมี

- | | | |
|---|---------|--------------------------|
| 0 | หมายถึง | กลุ่มวิชาเคมีพื้นฐาน |
| 1 | หมายถึง | กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์ |
| 2 | หมายถึง | กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์ |
| 3 | หมายถึง | กลุ่มวิชาชีวเคมี |
| 4 | หมายถึง | กลุ่มวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์ |
| 5 | หมายถึง | กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์ |
| 6 | หมายถึง | กลุ่มวิชาเคมีอุตสาหกรรม |
| 7 | หมายถึง | กลุ่มวิชาอื่นๆ |
| 8 | หมายถึง | กลุ่มวิชาสัมมนา |
| 9 | หมายถึง | กลุ่มวิชาโครงการ |

ตำแหน่งที่ 9 หมายถึง ปีที่ควรศึกษา ประกอบด้วย

- | | | |
|---|-----------------|---|
| 0 | ไม่ระบุชั้นปี | |
| 1 | ควรศึกษาในปีที่ | 1 |
| 2 | ควรศึกษาในปีที่ | 2 |
| 3 | ควรศึกษาในปีที่ | 3 |
| 4 | ควรศึกษาในปีที่ | 4 |
| 5 | ควรศึกษาในปีที่ | 5 |
| 6 | ควรศึกษาในปีที่ | 6 |

ตำแหน่งที่ 10-11 หมายถึง ลำดับรายวิชาในกลุ่มรายวิชา

ชื่อรายวิชา

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต

General Education 30 Credits

1.1 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ 6 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

Social Sciences Courses 6 credits. Study from the following courses:

00-000-011-001 พลวัตทางสังคมกับการดำรงชีวิตอย่างมีความสุข 3(3-0-6)

Social Dynamics and Happy Living

00-000-012-001 การพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม 3(3-0-6)

Life and Social Quality Development

1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ 6 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

Humanities Courses 6 credits. Select from the following courses:

00-000-021-001 ทักษะการรู้สารสนเทศ 3(3-0-6)

Information Literacy Skills

00-000-021-002 การจัดการความรู้ 3(3-0-6)

Knowledge Management

00-000-022-001 คุณค่าของมนุษย์ : ศิลปะและศาสตร์ในการดำเนินชีวิต 3(3-0-6)

Human Value : Arts and Sciences in Daily Living

00-000-022-002 การพัฒนาบุคลิกภาพ 3(3-0-6)

Personality Development

00-000-023-001 กีฬาและนันทนาการเพื่อสุขภาพ 3(2-2-5)

Sport and Recreation for Health

1.3 กลุ่มวิชาภาษา 12 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากวิชาต่อไปนี้

Language Courses 12 credits. Select from the following courses:

00-000-031-101 ภาษาอังกฤษเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ 3(3-0-6)

English for Study Skills Development

00-000-031-102 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6)

English for Communication

00-000-031-203 การอ่านภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ 3(3-0-6)

English Reading for Academic Purposes

00-000-031-204	สนทนาภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน English Conversation for Daily Life	3(3-0-6)
00-000-031-205	การเขียนภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน English Writing for Daily Life	3(3-0-6)
00-000-032-101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร Thai for Communication	3(3-0-6)
00-000-034-001	การสนทนาภาษาจีนในชีวิตประจำวัน Chinese Conversation for Daily Life	3(3-0-6)
00-000-035-001	ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสาร Korean for Communication	3(3-0-6)
00-000-036-001	ภาษาเขมรในชีวิตประจำวัน Khmer for Daily Life	3(3-0-6)

1.4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 6 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

Science and Mathematics Courses 6 credits. Select from the following courses:

00-000-041-001	ชีวิตและสิ่งแวดล้อม Life and Environment	3(3-0-6)
00-000-041-002	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ Science and Modern Technology	3(3-0-6)
00-000-041-003	วิทยาศาสตร์เพื่อสุขภาพ Science for Health	3(3-0-6)
00-000-041-004	เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการใช้ชีวิตอย่างชาญฉลาด Information Technology for Smart Living	3(3-0-6)
00-000-041-005	การเป็นผู้ประกอบการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Entrepreneuership in Science and Technology	3(3-0-6)
00-000-042-001	คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน Mathematics and Statistics for Daily Life	3(3-0-6)

2. หมวดวิชาเฉพาะ 99 หน่วยกิต

Area of Specialization 99 Credits

2.1 วิชาแกน 29 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

Core Courses 29 credits. Study from the following courses:

02-005-011-104	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
	Calculus 1	
02-005-011-207	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
	Calculus 2	
02-005-020-101	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
	General Chemistry 1	
02-005-020-102	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-1)
	General Chemistry Laboratory 1	
02-005-020-103	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
	General Chemistry 2	
02-005-020-104	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-1)
	General Chemistry Laboratory 2	
02-005-030-101	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	Physics 1	
02-005-030-102	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-1)
	Physics Laboratory 1	
02-005-030-103	ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
	Physics 2	
02-005-030-104	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-1)
	Physics Laboratory 2	
02-005-040-102	ชีววิทยา	3(3-0-6)
	Biology	
02-005-040-103	ปฏิบัติการชีววิทยา	1(0-3-1)
	Biology Laboratory	
02-005-050-204	สถิติ 1	3(3-0-6)
	Statistics 1	

2.2 วิชาเฉพาะด้าน 60 หน่วยกิต

Specific Courses 60 credits

2.2.1 วิชาเฉพาะด้านบังคับ 33 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

Compulsory Specific Courses 33 credits

31-405-021-201	เคมีอนินทรีย์ 1 Inorganic Chemistry 1	3(3-0-6)
31-405-021-202	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1 Inorganic Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)
31-405-021-203	เคมีอนินทรีย์ 2 Inorganic Chemistry 2	3(2-3-5)
31-405-022-201	เคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry 1	3(3-0-6)
31-405-022-202	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)
31-405-022-203	เคมีอินทรีย์ 2 Organic Chemistry 2	3(2-3-5)
31-405-024-301	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Physical Chemistry 1	3(3-0-6)
31-405-024-302	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Physical Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)
31-405-024-303	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 Physical Chemistry 2	3(2-3-5)
31-405-025-201	เคมีวิเคราะห์ Analytical Chemistry	3(3-0-6)
31-405-025-202	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ Analytical Chemistry Laboratory	1(0-3-1)
31-405-025-303	เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรเมตรี Spectrometric Analytical Chemistry	3(3-0-6)
31-405-025-304	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรเมตรี Laboratory on Spectrometric Analytical Chemistry	1(0-3-1)

31-405-027-201	สารเคมีและความปลอดภัย Chemicals and Safety	2(2-0-4)
31-405-027-202	ระบบการจัดการคุณภาพห้องปฏิบัติการและมาตรวิทยา Laboratory Quality Management System and Metrology	2(2-0-4)

2.2.2 วิชาเอกเฉพาะด้านเลือก 20 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากวิชาเอกใดวิชาเอกหนึ่งต่อไปนี้

Specific Major Courses 20 credits. Select from the following majors.

1) วิชาเอกเคมีบูรณาการ Integrated Chemistry Major		
31-405-023-301	ชีวเคมี Biochemistry	3(3-0-6)
31-405-023-302	ปฏิบัติการชีวเคมี Biochemistry Laboratory	1(0-3-1)
31-405-024-304	เคมีวิเคราะห์ทางไฟฟ้า Electroanalytical Chemistry	3(3-0-6)
31-405-024-305	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ทางไฟฟ้า Electroanalytical Chemistry Laboratory	1(0-3-1)
31-405-025-305	เคมีวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี Chromatographic Analytical Chemistry	3(3-0-6)
31-405-025-306	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี Laboratory on Chromatographic Analytical Chemistry	1(0-3-1)
31-405-021-304	เคมีวัสดุ Materials Chemistry	2(2-0-4)
31-405-021-305	วัสดุคาร์บอนและเทคโนโลยีระดับไมโครและนาโน Carbon Materials and Micro-/Nano Technology	2(2-0-4)

31-405-022-304	เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ Natural Products Chemistry	3(3-0-6)
31-405-028-401	สัมมนาทางเคมีบูรณาการ Seminar in Integrated Chemistry	1(0-3-1)
2) วิชาเอกเคมีอุตสาหกรรม Industrial Chemistry Major		
31-405-026-301	เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น Basic Industrial Chemistry	3(3-0-6)
31-405-026-302	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางอุตสาหกรรมเคมี Unit Operations in Chemical Industry	3(3-0-6)
31-405-026-303	การควบคุมคุณภาพอุตสาหกรรม Industrial Quality Control	3(3-0-6)
31-405-026-304	การเขียนแบบวิศวกรรมสำหรับงานทาง อุตสาหกรรมเคมี Engineering Drawing for Chemical Industry Works	2(1-2-3)
31-405-026-305	โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ Eco Factory	3(3-0-6)
31-405-026-306	เศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม Industrial Economics	3(3-0-6)
31-405-026-307	การจัดการการผลิตและการดำเนินงาน Production and Operation Management	2(2-0-4)
31-405-028-402	สัมมนาทางเคมีอุตสาหกรรม Seminar in Industrial Chemistry	1(0-3-1)

2.2.3 วิชาเสริมสร้างประสบการณ์วิชาชีพ 7 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจาก
แผนใดแผนหนึ่งต่อไปนี้

Professional Experience Strengthening courses 7 credits.

Select either of the following plans:

แผน 1. แผนการเรียนรู้แบบฝึกงาน

31-405-029-301	การฝึกงาน Practicum	3(0-40-0)
----------------	------------------------	-----------

31-405-029-402	การเตรียมโครงการ Pre-Project	1(1-0-2)
31-405-029-403	โครงการ Project	3(0-9-3)
แผน 2. แผนการเรียนรู้แบบสหกิจศึกษา		
31-405-029-404	การเตรียมสหกิจศึกษา Pre-Cooperative Education	1(1-0-2)
31-405-029-405	สหกิจศึกษา Co-operative Education	6(0-40-0)

2.3 กลุ่มวิชาเลือก ไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

Elective Courses at least 10 credits. Select from the following courses:

31-405-021-406	การวิเคราะห์ทางความร้อน Thermal Analysis	2(2-0-4)
31-405-023-304	ชีวเคมีประยุกต์ *	3(3-0-6)
	Applied Biochemistry	
31-405-023-406	เทคโนโลยีอาหาร *	3(3-0-6)
	Food Technology	
31-405-025-411	การจัดการของเสียในอุตสาหกรรม **	3(2-3-5)
	Industrial Waste Treatment	
31-405-026-308	การลงทุนโครงการเคมี **	2(2-0-4)
	Chemical Project Investment	
31-405-027-306	เทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี Petroleum and Petrochemical Technology	3(3-0-6)
31-405-027-406	หัวข้อเลือกสรรทางเคมี Selected Topics in Chemistry	2(2-0-4)
31-405-027-407	กระบวนการผลิตพอลิเมอร์ Polymer Production Processes	3(3-0-6)
31-405-027-408	กระบวนการผลิตยาง Rubber Production Processes	3(3-0-6)

31-405-027-409 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซีเมนต์

2(2-0-4)

Science and Technology of Cement

หมายเหตุ * วิชาเลือกสำหรับนักศึกษาวิชาเอกเคมีบูรณาการเท่านั้น
 ** วิชาเลือกสำหรับนักศึกษาวิชาเอกเคมีอุตสาหกรรมเท่านั้น

3. หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต

Free Electives 6 Credits

นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาใดก็ได้ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต ที่เปิดสอนในระดับปริญญาตรี ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและ/หรือหัวหน้าสาขาวิชา

Students can select 6 credits or more of any undergraduate courses at Rajamangala University of Technology Isan under advisor's and/or head of the department's approval.

3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

แผนการศึกษาเสนอแนะ สาขาวิชาเคมี
(สำหรับนักศึกษา *วิชาเอกเคมีบูรณาการ (แผนฝึกงาน)*)

ปีการศึกษาที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1

00-000-01x-xxx	กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ 1	3 (x-x-x)
00-000-03x-xxx	กลุ่มวิชาภาษา 1	3 (x-x-x)
00-000-03x-xxx	กลุ่มวิชาภาษา 2	3 (x-x-x)
02-005-011-104	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
02-005-020-101	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
02-005-020-102	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-1)
02-005-030-101	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
02-005-030-102	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-1)

รวม 20 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาที่ 2

00-000-01x-xxx	กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ 2	3 (x-x-x)
00-000-02x-xxx	กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ 1	3 (x-x-x)
00-000-03x-xxx	กลุ่มวิชาภาษา 3	3 (x-x-x)
02-005-011-207	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
02-005-020-103	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
02-005-020-104	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-1)
02-005-030-103	ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
02-005-030-104	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-1)

รวม 20 หน่วยกิต

ปีการศึกษาที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1

00-000-04x-xxx	กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 1	3 (x-x-x)
31-405-022-201	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
31-405-022-202	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-1)
31-405-021-201	เคมีอนินทรีย์ 1	3(3-0-6)
31-405-021-202	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1	1(0-3-1)
02-005-040-102	ชีววิทยา	3(3-0-6)
02-005-040-103	ปฏิบัติการชีววิทยา	1(0-3-1)
02-005-050-204	สถิติ 1	3(3-0-6)
31-405-027-201	สารเคมีและความปลอดภัย	2(2-0-4)

รวม 20 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาที่ 2

00-000-02x-xxx	กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ 2	3 (x-x-x)
00-000-03x-xxx	กลุ่มวิชาภาษา 4	3 (x-x-x)
31-405-022-203	เคมีอินทรีย์ 2	3(2-3-5)
31-405-021-203	เคมีอนินทรีย์ 2	3(2-3-5)
31-405-025-201	เคมีวิเคราะห์	3(3-0-6)
31-405-025-202	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1(0-3-1)
31-405-027-202	ระบบการจัดการคุณภาพห้องปฏิบัติการ และมาตรวิทยา	2(2-0-4)

รวม 18 หน่วยกิต

ปีการศึกษาที่ 3

ภาคการศึกษาที่ 1

31-405-024-301	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
31-405-024-302	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1(0-3-1)
31-405-023-301	ชีวเคมี	3(3-0-6)
31-405-023-302	ปฏิบัติการชีวเคมี	1(0-3-1)
31-405-022-304	เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ	3(3-0-6)
31-405-025-303	เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโตรเมตรี	3(3-0-6)
31-405-025-304	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโตรเมตรี	1(0-3-1)
31-405-021-304	เคมีวัสดุ	2(2-0-4)
รวม		17 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาที่ 2

00-000-04x-xxx	กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 2	3(x-x-x)
31-405-024-303	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	3(2-3-5)
31-405-025-305	เคมีวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี	3(3-0-6)
31-405-025-306	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี	1(0-3-1)
31-405-024-304	เคมีวิเคราะห์ทางไฟฟ้า	3(3-0-6)
31-405-024-305	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ทางไฟฟ้า	1(0-3-1)
31-405-021-305	วัสดุคาร์บอนและเทคโนโลยีระดับไมโครและนาโน	2(2-0-4)
31-405-02x-xxx	กลุ่มวิชาเลือก 1	3(x-x-x)
31-405-02x-xxx	กลุ่มวิชาเลือก 2	2(x-x-x)
รวม		21 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาฤดูร้อน

31-405-029-301	การฝึกงาน	3(0-40-0)
รวม		3 หน่วยกิต

ปีการศึกษาที่ 4

ภาคการศึกษาที่ 1

31-405-028-401	สัมมนาทางเคมีบูรณาการ	1(0-3-1)
31-405-02x-xxx	กลุ่มวิชาเลือก 3	3 (x-x-x)
31-405-02x-xxx	กลุ่มวิชาเลือก 4	2 (x-x-x)
xx-xxx-xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี 1	3 (x-x-x)
xx-xxx-xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี 2	3 (x-x-x)
31-405-029-402	การเตรียมโครงงาน	1(1-0-2)

รวม 13 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาที่ 2

31-405-029-403	โครงงาน	3(0-9-3)
----------------	---------	----------

รวม 3 หน่วยกิต

แผนการศึกษาเสนอแนะ สาขาวิชาเคมี
(สำหรับนักศึกษา *วิชาเอกเคมีบูรณาการ (แผนสหกิจศึกษา)*)

ปีการศึกษาที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1

00-000-01x-xxx	กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ 1	3 (x-x-x)
00-000-03x-xxx	กลุ่มวิชาภาษา 1	3 (x-x-x)
00-000-03x-xxx	กลุ่มวิชาภาษา 2	3 (x-x-x)
02-005-011-104	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
02-005-020-101	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
02-005-020-102	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-1)
02-005-030-101	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
02-005-030-102	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-1)
รวม		20 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาที่ 2

00-000-01x-xxx	กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ 2	3 (x-x-x)
00-000-02x-xxx	กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ 1	3 (x-x-x)
00-000-03x-xxx	กลุ่มวิชาภาษา 3	3 (x-x-x)
02-005-011-207	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
02-005-020-103	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
02-005-020-104	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-1)
02-005-030-103	ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
02-005-030-104	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-1)
รวม		20 หน่วยกิต

ปีการศึกษาที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1

00-000-04x-xxx	กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 1	3 (x-x-x)
31-405-022-201	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
31-405-022-202	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-1)
31-405-021-201	เคมีอนินทรีย์ 1	3(3-0-6)
31-405-021-202	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1	1(0-3-1)
02-005-040-102	ชีววิทยา	3(3-0-6)
02-005-040-103	ปฏิบัติการชีววิทยา	1(0-3-1)
02-005-050-204	สถิติ 1	3(3-0-6)
31-405-027-201	สารเคมีและความปลอดภัย	2(2-0-4)

รวม 20 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาที่ 2

00-000-02x-xxx	กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ 2	3 (x-x-x)
00-000-03x-xxx	กลุ่มวิชาภาษา 4	3 (x-x-x)
31-405-022-203	เคมีอินทรีย์ 2	3(2-3-5)
31-405-021-203	เคมีอนินทรีย์ 2	3(2-3-5)
31-405-025-201	เคมีวิเคราะห์	3(3-0-6)
31-405-025-202	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1(0-3-1)
31-405-027-202	ระบบการจัดการคุณภาพห้องปฏิบัติการ และมาตรวิทยา	2(2-0-4)

รวม 18 หน่วยกิต

ปีการศึกษาที่ 3

ภาคการศึกษาที่ 1

31-405-024-301	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
31-405-024-302	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1(0-3-1)
31-405-023-301	ชีวเคมี	3(3-0-6)
31-405-023-302	ปฏิบัติการชีวเคมี	1(0-3-1)
31-405-022-304	เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ	3(3-0-6)
31-405-025-303	เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรเมตรี	3(3-0-6)
31-405-025-304	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรเมตรี	1(0-3-1)
31-405-021-304	เคมีวัสดุ	2(2-0-4)

รวม

17 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาที่ 2

00-000-04x-xxx	กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 2	3 (x-x-x)
31-405-024-303	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	3(2-3-5)
31-405-025-305	เคมีวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี	3(3-0-6)
31-405-025-306	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี	1(0-3-1)
31-405-024-304	เคมีวิเคราะห์ทางไฟฟ้า	3(3-0-6)
31-405-024-305	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ทางไฟฟ้า	1(0-3-1)
31-405-021-305	วัสดุคาร์บอนและเทคโนโลยีระดับไมโครและนาโน	2(2-0-4)
31-405-02x-xxx	กลุ่มวิชาเลือก 1	3 (x-x-x)
31-405-02x-xxx	กลุ่มวิชาเลือก 2	2 (x-x-x)

รวม

21 หน่วยกิต

ปีการศึกษาที่ 4

ภาคการศึกษาที่ 1

31-405-028-401	สัมมนาทางเคมีบูรณาการ	1(0-3-1)
31-405-02x-xxx	กลุ่มวิชาเลือก 3	3 (x-x-x)
31-405-02x-xxx	กลุ่มวิชาเลือก 4	2 (x-x-x)
xx-xxx-xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี 1	3 (x-x-x)
xx-xxx-xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี 2	3 (x-x-x)
31-405-029-404	การเตรียมสหกิจศึกษา	1(1-0-2)

รวม 13 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาที่ 2

31-405-029-405	สหกิจศึกษา	6(0-40-0)
----------------	------------	-----------

รวม 6 หน่วยกิต

แผนการศึกษาเสนอแนะ สาขาวิชาเคมี
(สำหรับนักศึกษาวิชาเอกเคมีอุตสาหกรรม (แผนฝึกงาน))

ปีการศึกษาที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1

00-000-01x-xxx	กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ 1	3 (x-x-x)
00-000-03x-xxx	กลุ่มวิชาภาษา 1	3 (x-x-x)
00-000-03x-xxx	กลุ่มวิชาภาษา 2	3 (x-x-x)
02-005-011-104	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
02-005-020-101	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
02-005-020-102	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-1)
02-005-030-101	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
02-005-030-102	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-1)

รวม 20 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาที่ 2

00-000-01x-xxx	กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ 2	3 (x-x-x)
00-000-02x-xxx	กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ 1	3 (x-x-x)
00-000-03x-xxx	กลุ่มวิชาภาษา 3	3 (x-x-x)
02-005-011-207	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
02-005-020-103	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
02-005-020-104	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-1)
02-005-030-103	ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
02-005-030-104	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-1)

รวม 20 หน่วยกิต

ปีการศึกษาที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1

00-000-04x-xxx	กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 1	3 (x-x-x)
31-405-022-201	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
31-405-022-202	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-1)
31-405-021-201	เคมีอนินทรีย์ 1	3(3-0-6)
31-405-021-202	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1	1(0-3-1)
02-005-040-102	ชีววิทยา	3(3-0-6)
02-005-040-103	ปฏิบัติการชีววิทยา	1(0-3-1)
02-005-050-204	สถิติ 1	3(3-0-6)
31-405-027-201	สารเคมีและความปลอดภัย	2(2-0-4)

รวม 20 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาที่ 2

00-000-02x-xxx	กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ 2	3 (x-x-x)
00-000-03x-xxx	กลุ่มวิชาภาษา 4	3 (x-x-x)
31-405-022-203	เคมีอินทรีย์ 2	3(2-3-5)
31-405-021-203	เคมีอนินทรีย์ 2	3(2-3-5)
31-405-025-201	เคมีวิเคราะห์	3(3-0-6)
31-405-025-202	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1(0-3-1)
31-405-027-202	ระบบการจัดการคุณภาพห้องปฏิบัติการ และมาตรวิทยา	2(2-0-4)

รวม 18 หน่วยกิต

ปีการศึกษาที่ 3

ภาคการศึกษาที่ 1

31-405-024-301	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
31-405-024-302	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1(0-3-1)
31-405-025-303	เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรเมตรี	3(3-0-6)
31-405-025-304	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรเมตรี	1(0-3-1)
31-405-026-301	เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น	3(3-0-6)
31-405-026-302	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางอุตสาหกรรมเคมี	3(3-0-6)
31-405-026-303	การควบคุมคุณภาพอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
31-405-026-304	การเขียนแบบวิศวกรรมสำหรับงานทางอุตสาหกรรมเคมี	2(1-2-3)

รวม 19 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาที่ 2

00-000-04x-xxx	กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 2	3(x-x-x)
31-405-024-303	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	3(2-3-5)
31-405-026-305	โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ	3(3-0-6)
31-405-026-306	เศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม	3(3-0-6)
31-405-026-307	การจัดการการผลิตและดำเนินงาน	2(2-0-4)
31-405-02x-xxx	กลุ่มวิชาเลือก 1	3(x-x-x)
31-405-02x-xxx	กลุ่มวิชาเลือก 2	2(x-x-x)

รวม 19 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาฤดูร้อน

31-405-029-301	การฝึกงาน	3(0-40-0)
----------------	-----------	-----------

รวม 3 หน่วยกิต

ปีการศึกษาที่ 4

ภาคการศึกษาที่ 1

31-405-028-402	สัมมนาทางเคมีอุตสาหกรรม	1(0-3-1)
31-405-02x-xxx	กลุ่มวิชาเลือก 3	3 (x-x-x)
31-405-02x-xxx	กลุ่มวิชาเลือก 4	2 (x-x-x)
xx-xxx-xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี 1	3 (x-x-x)
xx-xxx-xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี 2	3 (x-x-x)
31-405-029-402	การเตรียมโครงงาน	1(1-0-2)

รวม 13 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาที่ 2

31-405-029-403	โครงงาน	3(0-9-3)
----------------	---------	----------

รวม 3 หน่วยกิต

เอกสารประกอบ

แผนการศึกษาเสนอแนะ สาขาวิชาเคมี
(สำหรับนักศึกษาวิชาเอกเคมีอุตสาหกรรม (สหกิจศึกษา))

ปีการศึกษาที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1

00-000-01x-xxx	กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ 1	3 (x-x-x)
00-000-03x-xxx	กลุ่มวิชาภาษา 1	3 (x-x-x)
00-000-03x-xxx	กลุ่มวิชาภาษา 2	3 (x-x-x)
02-005-011-104	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
02-005-020-101	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
02-005-020-102	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-1)
02-005-030-101	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
02-005-030-102	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-1)

รวม 20 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาที่ 2

00-000-01x-xxx	กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ 2	3 (x-x-x)
00-000-02x-xxx	กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ 1	3 (x-x-x)
00-000-03x-xxx	กลุ่มวิชาภาษา 3	3 (x-x-x)
02-005-011-207	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
02-005-020-103	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
02-005-020-104	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-1)
02-005-030-103	ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
02-005-030-104	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-1)

รวม 20 หน่วยกิต

ปีการศึกษาที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1

00-000-04x-xxx	กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 1	3 (x-x-x)
31-405-022-201	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
31-405-022-202	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-1)
31-405-021-201	เคมีอนินทรีย์ 1	3(3-0-6)
31-405-021-202	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1	1(0-3-1)
02-005-040-102	ชีววิทยา	3(3-0-6)
02-005-040-103	ปฏิบัติการชีววิทยา	1(0-3-1)
02-005-050-204	สถิติ 1	3(3-0-6)
31-405-027-201	สารเคมีและความปลอดภัย	2(2-0-4)

รวม 20 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาที่ 2

00-000-02x-xxx	กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ 2	3 (x-x-x)
00-000-03x-xxx	กลุ่มวิชาภาษา 4	3 (x-x-x)
31-405-022-203	เคมีอินทรีย์ 2	3(2-3-5)
31-405-021-203	เคมีอนินทรีย์ 2	3(2-3-5)
31-405-025-201	เคมีวิเคราะห์	3(3-0-6)
31-405-025-202	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1(0-3-1)
31-405-027-202	ระบบการจัดการคุณภาพห้องปฏิบัติการ และมาตรวิทยา	2(2-0-4)

รวม 18 หน่วยกิต

ปีการศึกษาที่ 3

ภาคการศึกษาที่ 1

31-405-024-301	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
31-405-024-302	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1(0-3-1)
31-405-025-303	เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรเมตรี	3(3-0-6)
31-405-025-304	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรเมตรี	1(0-3-1)
31-405-026-301	เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น	3(3-0-6)
31-405-026-302	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางอุตสาหกรรมเคมี	3(3-0-6)
31-405-026-303	การควบคุมคุณภาพอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
31-405-026-304	การเขียนแบบวิศวกรรมสำหรับงานทางอุตสาหกรรมเคมี	2(1-2-3)
รวม		19 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาที่ 2

00-000-04x-xxx	กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 2	3(x-x-x)
31-405-024-303	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	3(2-3-5)
31-405-026-305	โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ	3(3-0-6)
31-405-026-306	เศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม	3(3-0-6)
31-405-026-307	การจัดการการผลิตและดำเนินงาน	2(2-0-4)
31-405-02x-xxx	กลุ่มวิชาเลือก 1	3(x-x-x)
31-405-02x-xxx	กลุ่มวิชาเลือก 2	2(x-x-x)
รวม		19 หน่วยกิต

ปีการศึกษาที่ 4

ภาคการศึกษาที่ 1

31-405-028-402	สัมมนาทางเคมีอุตสาหกรรม	1(0-3-1)
31-405-02x-xxx	กลุ่มวิชาเลือก 3	3 (x-x-x)
31-405-02x-xxx	กลุ่มวิชาเลือก 4	2 (x-x-x)
xx-xxx-xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี 1	3 (x-x-x)
xx-xxx-xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี 2	3 (x-x-x)
31-405-029-404	การเตรียมสหกิจศึกษา	1(1-0-2)
รวม		13 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาที่ 2

31-405-029-405	สหกิจศึกษา	6(0-40-0)
รวม		6 หน่วยกิต

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

00-000-011-001 พลวัตทางสังคมกับการดำรงชีวิตอย่างมีความสุข 3(3-0-6)

Social Dynamics and Happy Living

วิชาบังคับก่อน : -

Pre-requisite : -

พัฒนาการทางสังคม การจัดระเบียบทางสังคม การเปลี่ยนแปลงทางสังคม การขับเคลื่อนทางเศรษฐกิจ และการแก้ไขปัญหาทางเศรษฐกิจ โดยใช้แนวคิดเศรษฐกิจพอเพียง การเข้าสู่ประชาคมอาเซียน ระบบการปกครองแบบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข การเมืองภาคพลเมือง ความสัมพันธ์ระหว่างกฎหมายกับกฎเกณฑ์อื่น ๆ ที่ใช้ควบคุมสังคม กฎหมายที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน ความสัมพันธ์ระหว่างปัญหาสังคม เศรษฐกิจ และการเมืองของไทย เพื่อการดำรงชีวิตอย่างมีความสุข

Social evolution, social organization, social change, economic movement and economic problem solving by using sufficiency economy, ASEAN community approaching, democratic form of government with the King as Head of State, civil politics, the relationship between law and other rules governing society, laws in daily life, the relationship among society, economy and Thai political problems for happy living

00-000-012-001	การพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม Life and Social Quality Development วิชาบังคับก่อน : - Pre-requisite : -	3(3-0-6)
	ปรัชญาและหลักธรรมในการดำรงชีวิต และการทำงานของบุคคล การสร้างแนวคิดและเจตคติต่อตนเอง ธรรมะกับการสร้างคุณภาพชีวิต บทบาท หน้าที่ และความรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่น การบริหารตนเองให้เข้ากับชีวิตและสังคม การเข้าร่วมกิจกรรมทางสังคม เทคนิคการครองใจคน และการสร้างผลิตผลในการทำงานให้มีประสิทธิภาพ Philosophy and principles of Dhamma (the Buddha's teaching) in daily life, individual working, developing the right concepts and self-attitudes; developing life quality, roles accountabilities and responsibilities for themselves and other people in accordance with Dhamma (the Buddha's teaching); self-management conforming life and society, participating in social activities, the techniques for living with others and developing effective work	
00-000-021-001	ทักษะการรู้สารสนเทศ Information Literacy Skills วิชาบังคับก่อน : - Pre-requisite : -	3(3-0-6)
	การรู้สารสนเทศกับการศึกษาระดับอุดมศึกษา การวิเคราะห์ความต้องการสารสนเทศ การเลือกแหล่งทรัพยากรสารสนเทศ กลยุทธ์การค้นคว้าสารสนเทศ การประเมินคุณค่าสารสนเทศ จริยธรรมการใช้สารสนเทศและการอ้างอิง การเรียบเรียงและการสื่อสารสารสนเทศ Information literacy and higher education, analysis of information requirements, selection of information resources, information searching strategy, evaluation of information, ethics in using information and citations, information compilation and communication	

00-000-021-002	การจัดการความรู้ Knowledge Management วิชาบังคับก่อน : - Pre-requisite : -	3(3-0-6)
	หลักการ ทฤษฎี การจัดการความรู้ ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของการจัดการความรู้ กระบวนการใช้เทคโนโลยีจัดการความรู้ การประยุกต์ใช้ การจัดการความรู้ในการทำงานระดับบุคคลและองค์กร Principles, theory, knowledge management, significance, and knowledge management objectives, the process of information technology for knowledge management, the application of knowledge management in working at the individual and organizational levels	
00-000-022-001	คุณค่าของมนุษย์ : ศิลปและศาสตร์ในการดำเนินชีวิต Human Value : Arts and Sciences in Daily Living วิชาบังคับก่อน : - Pre-requisite : -	3(3-0-6)
	ความหมายของชีวิตและการพัฒนาการของมนุษย์ แนวความคิด ความเชื่อ และความมีเหตุผล ประกอบด้วยคุณธรรม จริยธรรม เอกลักษณ์ วัฒนธรรมไทย ภูมิปัญญาท้องถิ่น และค่านิยมตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อการดำเนินชีวิตอย่างมีความสุข The meaning of life, human developments, concepts, faith and reasons including virtues, ethics, Thai cultural identity, local wisdom and value according to the philosophy of sufficiency economy for happy living	

00-000-022-002	การพัฒนาบุคลิกภาพ 3(3-0-6) Personality Development วิชาบังคับก่อน : - Pre-requisite : - ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับบุคลิกภาพ ทฤษฎีบุคลิกภาพ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อบุคลิกภาพ เทคนิควิธีการปรับปรุงบุคลิกภาพ การรับรู้เกี่ยวกับตนเอง มนุษยสัมพันธ์กับบุคลิกภาพ สุขภาพจิตและการปรับตัว ความงามแห่งบุคลิกภาพ Basic knowledge of Personality, personality theory, factors influencing personality, personality development technique, self perceptions, human relations and personality mental health and adjustment and personalized beauty
00-000-023-001	กีฬาและนันทนาการเพื่อสุขภาพ 3(2-2-5) Sport and Recreation for Health วิชาบังคับก่อน : - Pre-requisite : - ปฏิบัติเกี่ยวกับวิธีการออกกำลังกาย การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย ฝึกทักษะการออกกำลังกายและเลือกกิจกรรมกีฬาที่เหมาะสมกับตนเอง ศึกษาหลักโภชนาการเพื่อสุขภาพ จัดกิจกรรมนันทนาการ เพื่อใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ เรียนรู้การใช้ชีวิตและการทำงานร่วมกัน ฝึกการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี ในการดำรงตนในสังคมอย่างมีความสุข ทั้งร่างกายและจิตใจ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต Practice of how to exercise; increasing physical ability, practicing exercises, choosing an appropriate sport for individual fitness, studying nutrition needed for different age groups, organizing recreational activities for leisure time, studying how to live and work as a team, applying skills for effective leadership and followers for happy living in order to develop a better quality of life

- 00-000-031-101 ภาษาอังกฤษเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ 3(3-0-6)
 English for Study Skills Development
 วิชาบังคับก่อน : -
 Pre-requisite : -
 การใช้ภาษาอังกฤษเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ กลวิธีที่เหมาะสมในการ
 ฟัง พูด อ่าน และเขียน การพัฒนาความสามารถทางด้านภาษาอังกฤษ
 เพื่อเป็นเครื่องมือในการหาความรู้เพิ่มเติม
 English language for study skills development: various
 strategies in listening, speaking, reading and writing;
 development of English ability as a tool for further study
- 00-000-031-102 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6)
 English for Communication
 วิชาบังคับก่อน : -
 Pre-requisite : -
 การใช้ทักษะภาษาอังกฤษในการฟัง พูด อ่าน และเขียน เพื่อสื่อสารใน
 ชีวิตประจำวันตามสถานการณ์ต่าง ๆ โดยเลือกใช้ศัพท์ สำนวนและ
 โครงสร้างภาษาที่เหมาะสม
 The use of English skills: listening, speaking, reading and
 writing for daily life communication in various situations with
 suitable vocabularies, expressions and structures

00-000-031-203 การอ่านภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ 3(3-0-6)

English Reading for Academic Purposes

วิชาบังคับก่อน : 00-000-031-101 ภาษาอังกฤษเพื่อพัฒนา
ทักษะการเรียนรู้ และ 00-000-031-102
ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร

Pre-requisite : 00-000-031-101 English for Study Skills
Development and 00-000-031-102
English for Communication

กลวิธีการอ่านภาษาอังกฤษเชิงวิชาการคำศัพท์และโครงสร้าง
ภาษาอังกฤษที่เกี่ยวข้องกับเนื้อเรื่องเชิงวิชาการ

Reading strategies for academic purposes including
vocabularies, structures and contents

00-000-031-204 สนทนาภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

English Conversation for Daily Life

วิชาบังคับก่อน : 00-000-031-101 ภาษาอังกฤษเพื่อพัฒนา
ทักษะการเรียนรู้ และ 00-000-031-102
ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร

Pre-requisite : 00-000-031-101 English for Study Skills
Development and 00-000-031-102
English for Communication

การสนทนาภาษาอังกฤษตามสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันโดยใช้
คำศัพท์ สำนวนตามวัฒนธรรมของเจ้าของภาษามารยาทในการสนทนา

General conversation in daily life, English conversation in
various situations, the use of vocabulary and idioms in
accordance with the target culture, as well as common
courtesy in conversation

00-000-031-205	การเขียนภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6) English Writing for Daily Life วิชาบังคับก่อน : 00-000-031-101 ภาษาอังกฤษเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ และ 00-000-031-102 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร Pre-requisite : 00-000-031-101 English for Study Skills Development and 00-000-031-102 English for Communication การเขียนภาษาอังกฤษในสถานการณ์ต่าง ๆ การกรอกแบบฟอร์ม การเขียนข้อความสั้น ๆ การเขียนจดหมาย และการเขียนเกี่ยวกับตนเองและเรื่องราวในชีวิตประจำวัน English writing in different situations; forms filling, short message and letter writing, writing about themselves and their daily life
00-000-032-101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6) Thai for Communication วิชาบังคับก่อน : - Pre-requisite : - หลักพื้นฐานการใช้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร การฟัง การพูด การอ่าน การเขียนและการใช้ภาษาที่เหมาะสม และเน้นทักษะการสื่อสารในฐานะภาษาและวัฒนธรรมประจำชาติ เพื่อนำไปประกอบอาชีพในอนาคต The basics of using Thai language for communication, listening, speaking, reading and writing involving the use of vocabularies, appropriate idioms and structure, the emphasis on communication skills as a national language and culture, to earn a future living

00-000-034-001	การสนทนาภาษาจีนในชีวิตประจำวัน Chinese Conversation for Daily Life	3(3-0-6)
	วิชาบังคับก่อน : - Pre-requisite : -	
	หลักพื้นฐานของภาษาจีน ได้แก่ พยัญชนะ สระ วรรณยุกต์ ไวยากรณ์ คำศัพท์ ประโยค การฟัง การพูด บทสนทนาในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง The basics of the Chinese language in terms of pronunciation, symbols used for Chinese pronunciation, grammar, vocabulary, sentences, listening, speaking and pinyin reading, corrective reading for Chinese daily life conversation in the same as manner native Chinese speakers	
00-000-035-001	ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสาร Korean for Communication	3(3-0-6)
	วิชาบังคับก่อน : - Pre-requisite : -	
	หลักพื้นฐานของภาษาเกาหลี ได้แก่ พยัญชนะ สระ ไวยากรณ์ คำศัพท์ ประโยคที่ใช้ในชีวิตประจำวัน พัฒนาการอ่าน การฟัง และการสนทนา ภาษาเกาหลีในระดับพื้นฐาน The basics of the Korean language, consonants and vowels, sentence structure and grammar, vocabularies and idioms used in daily life, development of the Korean language, reading, listening and basic Korean conversation	

00-000-036-001	ภาษาเขมรในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	Khmer for Daily Life	
	วิชาบังคับก่อน : -	
	Pre-requisite : -	
	หลักพื้นฐานของภาษาเขมร ได้แก่ ตัวอักษรเขมร คำศัพท์ ประโยคภาษาเขมรที่ใช้สนทนาในชีวิตประจำวัน การพัฒนาทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียนภาษาเขมร	
	The basics of the Khmer language structure and its alphabet, including vocabularies and idioms used in daily life; development of the Khmer language, listening, speaking, reading and writing	
00-000-041-001	ชีวิตและสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	Life and Environment	
	วิชาบังคับก่อน : -	
	Pre-requisite : -	
	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับชีวิตและสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนแปลงของโลกกับสิ่งมีชีวิต สารเคมีที่ใช้ในชีวิตประจำวันและผลกระทบ ความหมายและประเภทพลังงาน รูปแบบพลังงาน พลังงานทดแทน ความสัมพันธ์ของพลังงานกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	
	A basic knowledge of life and the environment; changes in the earth and life, chemicals used in everyday life, the effect of chemical usage on living, meaning and type of energy, forms of energy, renewable energy, relationship of energy to life and the environment	

00-000-041-002	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ Science and Modern Technology	3(3-0-6)
	วิชาบังคับก่อน : - Pre-requisite : -	
	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารประยุกต์ แนวโน้มและผลกระทบของการพัฒนาเทคโนโลยีต่อชีวิตและสังคม ความตระหนักรู้เพื่อการปรับสภาพการดำรงชีวิต Science and modern technology, applied information and communication technology, trends and impact of technological development on life and society, the awareness for living adjustment	
00-000-041-003	วิทยาศาสตร์เพื่อสุขภาพ Science for Health	3(3-0-6)
	วิชาบังคับก่อน : - Pre-requisite : -	
	ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่มีต่อสุขภาพร่างกายของมนุษย์และการเจริญเติบโต ระบบอวัยวะ อาหาร เครื่องสำอาง สารพิษ การระบาดและการป้องกันโรคที่มีผลต่อสังคม การใช้ยา พืชสมุนไพรในชีวิตประจำวัน การดูแลสุขภาพตนเอง และให้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สู่คนอื่น The basic knowledge of science for health, the human body and development, organ systems, food, cosmetics, toxins, the spread and prevention of epidemics affecting society, drug and herbal usage in daily life, self care and giving advice to others	

00-000-041-004 เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการใช้ชีวิตอย่างชาญฉลาด 3(3-0-6)
Information Technology for Smart Living

วิชาบังคับก่อน : -

Pre-requisite : -

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร รูปแบบและบทบาทของการสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต ผลกระทบต่อการดำรงชีวิตและการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสังคมไทย รายได้และการเติบโตของธุรกิจการสื่อสาร ความรับผิดชอบและการมีคุณธรรมต่อมนุษย์ในยุคการสื่อสารไร้พรมแดน การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างรู้เท่าทัน การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับวิถีชีวิตอย่างชาญฉลาด และการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง
Information and communication technology; patterns and roles of internet communication; impact on life and adjustment for changes in Thai society and global society; revenue and growth of communication service via internet; responsibilities and morals in the age of borderless communication. Information and Technology Literacy. Application of information technology for smart living and continuous learning

00-000-041-005 การเป็นผู้ประกอบการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(3-0-6)

Entrepreneurship in Science and Technology

วิชาบังคับก่อน : -

Pre-requisite : -

ความสำคัญของผู้ประกอบการในธุรกิจ โอกาสการเป็นผู้ประกอบการ
ธุรกิจบุคคลในสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แนวคิดการสร้าง
ผลิตภัณฑ์จากนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความรู้ทั่วไป
สำหรับผู้เริ่มต้นประกอบธุรกิจ การจัดทำและวิเคราะห์งบประมาณและ
การเงินเพื่อการจัดการธุรกิจใหม่ การหาแหล่งเงินทุนสำหรับธุรกิจขนาด
กลางและเล็ก การบริหารการผลิตและการตลาด การจัดทำและนำเสนอ
แผนธุรกิจสำหรับการประกอบการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Study the importance of business entrepreneurship, the
chances of a private business enterprenuer in scince and
technology, the concept of creating innovative products of
science and technology, the introduction of beginning
operators, the preparation and analysis of budgets and
bussiness financial management, the sources of funding of
small and medium business, production management and
marketing, training to prepare and present a business plan
for the establishment of science and technology

00-000-042-001 คณิตศาสตร์และสถิติที่ใช้ในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

Mathematics and Statistics for Daily Life

วิชาบังคับก่อน : -

Pre-requisite : -

ศึกษากระบวนการแก้ปัญหาโดยใช้คณิตศาสตร์และสถิติ การใช้เหตุผล
และความสมเหตุสมผลทางคณิตศาสตร์กับงานในชีวิตประจำวัน สถิติกับ
การแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันเพื่อการดำรงชีวิตอย่างสมดุล

The problem solving process by using mathematics and
statistics, the procedured of using both reason and reasonable
mathematics in daily life, statistics and problem solving in
daily life for lifestyle balance

02-005-011-104	แคลคูลัส 1 Calculus 1 วิชาบังคับก่อน : - Pre-requisite : - ฟังก์ชัน ลิมิตและภาวะต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์และการประยุกต์ ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต เทคนิคการหาปริพันธ์ ปริพันธ์จำกัดเขตและการประยุกต์ Function, limit and continuity, differentiation and applications, indefinite integrals, techniques of integration, definite integrals and applications	3(3-0-6)
02-005-011-207	แคลคูลัส 2 Calculus 2 วิชาบังคับก่อน : 02-005-011-104 แคลคูลัส 1 Pre-requisite : 02-005-011-104 Calculus 1 ผิวกำลังสอง ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและภาวะต่อเนื่อง อนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์ ปริพันธ์หลายชั้นและการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ อันดับ 1 ระดับชั้น 1 สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับ n ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัว Quadratic surface, several variables, limit and continuity, partial differentiations and applications, multiple integrals and application, the first order and first degree of ordinary differential equations, the constant coefficient of liner differential equations order n	3(3-0-6)

02-005-020-101	เคมีทั่วไป 1 General Chemistry 1 วิชาบังคับก่อน : - Pre-requisite : - โครงสร้างอะตอม ปริมาณสารสัมพันธ์ ตารางธาตุ สมบัติของธาตุเรฟรี- เซนเททิฟ และแทรนสิชัน พันธะเคมี แก๊ส ของเหลว สารละลาย และ ของแข็ง Atomic structure, chemical stoichiometry, periodic table, properties related to representative and transition elements, chemical bonds, gas liquid solution and solid	3(3-0-6)
02-005-020-102	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 General Chemistry Laboratory1 วิชาบังคับก่อน : 02-005-020-101 เคมีทั่วไป 1 หรือเรียนควบคู่กัน Pre-requisite : 02-005-020-101 General Chemistry 1 or allocate study ปฏิบัติการทดลองให้สอดคล้องกับทฤษฎี ในเนื้อหารายวิชา 02-005- 020-101 เคมีทั่วไป 1 Practical experiment relevant to 02-005-020-101 General Chemistry 1	1(0-3-1)
02-005-020-103	เคมีทั่วไป 2 General Chemistry 2 วิชาบังคับก่อน : 02-005-020-101 เคมีทั่วไป 1 Pre-requisite : 02-005-020-101 General Chemistry 1 อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี กรด-เบส เคมีไฟฟ้า เคมี นิวเคลียร์ เคมีอินทรีย์และสารชีวโมเลกุลเบื้องต้น Thermodynamic, chemical kinetic, chemical equilibrium, acid-base, electrochemistry, nuclear chemistry and elementary organic chemistry and biomolecules	3(3-0-6)

02-005-020-104	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 1(0-3-1) General Chemistry Laboratory 2 วิชาบังคับก่อน : 02-005-020-101 เคมีทั่วไป 1 02-005-020-102 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 และ 02-005-020-103 เคมีทั่วไป 2 หรือเรียนควบคู่กัน Pre-requisite : 02-005-020-101 General Chemistry 1 02-005-020-102 General Chemistry Laboratory 1 and 02-005-020-103 General Chemistry 2 or allocate study ปฏิบัติการทดลองให้สอดคล้องกับทฤษฎี ในเนื้อหาวิชา 02-005-020-103 เคมีทั่วไป 2 Practical experiment relevant to 02-005-020-103 General Chemistry 2
02-005-030-101	ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6) Physics 1 วิชาบังคับก่อน : - Pre-requisite : - กลศาสตร์ของอนุภาค โมเมนตัมและการดลงานและพลังงาน สมบัติเชิงกลของสสาร การเคลื่อนที่แบบแกว่งกวัด คลื่นกลในตัวการยืดหยุ่น และคลื่นเสียง ความร้อนและอุณหพลศาสตร์ กลศาสตร์ของไหล Particles mechanics, pulse and momentum, work and energy, rigid bodies mechanics, oscillatory motion, properties of matter, wave and sound, heat and thermo-dynamics and fluid mechanics

02-005-030-102	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-3-1) Physics Laboratory 1 วิชาบังคับก่อน : 02-005-030-101 ฟิสิกส์ 1 หรือเรียนควบคู่กัน Pre-requisite : 02-005-030-101 Physics 1 or allocate study ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับกลศาสตร์ของอนุภาค โมเมนตัมและการ ดูลงานและพลังงาน กลศาสตร์ของวัตถุแข็งเกร็ง การเคลื่อนที่แบบแกว่ง กวัด สมบัติเชิงกลของสสาร คลื่นกลในตัวการยืดหยุ่นและคลื่นเสียง ความร้อนและอุณหพลศาสตร์ กลศาสตร์ของไหล Experiment on the particles mechanics, pulse and momentum, work and energy, rigid body mechanics, oscillatory motion, wave theory and sound waves, properties of matter, heat and thermodynamics and fluid mechanics
02-005-030-103	ฟิสิกส์ 2 3(3-0-6) Physics 2 วิชาบังคับก่อน : 02-005-030-101 ฟิสิกส์ 1 Pre-requisite : 02-005-030-101 Physics 1 ไฟฟ้าสถิต ไฟฟ้ากระแสตรงแม่เหล็กไฟฟ้า ไฟฟ้ากระแสสลับ อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทัศนศาสตร์ และฟิสิกส์ ยุคใหม่ Static electricity, elements of electromagnetism. DC and AC circuits, fundamental electronics, electromagnetism wave, optics and modern physics

02-005-030-104	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 Physics Laboratory 2 วิชาบังคับก่อน : 02-005-030-103 ฟิสิกส์ 2 หรือเรียนควบคู่กัน Pre-requisite : 02-005-030-103 Physics 2 or allocate study	1(0-3-1)
	ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับไฟฟ้าสถิต ไฟฟ้ากระแสตรงแม่เหล็กไฟฟ้า ไฟฟ้ากระแสสลับ อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทัศนศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่ Experiment on the static electricity, elements of electro- magnetism, DC and AC circuits, fundamental electronics, electromagnetism wave, optics and modern physics	
02-005-040-102	ชีววิทยา Biology วิชาบังคับก่อน : - Pre-requisite : - ความหมาย ขอบข่าย และความสำคัญของชีววิทยาสารชีวโมเลกุล โครงสร้างและการทำงานของเซลล์ การแบ่งเซลล์เมแทบอลิซึม ความ หลากหลายทางชีวภาพ การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตกายวิภาคและสรีรวิทยา ของพืชและสัตว์ นิเวศวิทยาพันธุศาสตร์ Definition, scope and the importance of biology, biomolecules, cell structure and function, cell division, metabolisms, biodiversity, taxonomy, anatomy and physiology of animal and plant, ecology, genetics	3(3-0-6)

02-005-040-103	ปฏิบัติการชีววิทยา Biology Laboratory วิชาบังคับก่อน : 02-005-040-102 ชีววิทยา หรือเรียนควบคู่กัน Pre-requisite : 02-005-040-102 Biology or allocate study	1(0-3-1)
	ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับสารชีวโมเลกุล โครงสร้างและการทำงานของเซลล์ การแบ่งเซลล์เมแทบอลิซึม ความหลากหลายทางชีวภาพ การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตกายวิภาคและสรีรวิทยาของพืชและสัตว์ นิเวศวิทยาพันธุศาสตร์ Experiment on the biology, biomolecules, cell structure and function, cell division, metabolisms, biodiversity, taxonomy, anatomy and physiology of animal and plant, ecology, and genetics	
02-005-050-204	สถิติ 1 Statistics 1 วิชาบังคับก่อน :- Pre-requisite :- ความรู้เกี่ยวกับสถิติเชิงพรรณนา ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่มและการแจกแจงตัวแปรสุ่ม การสุ่มตัวอย่างและการแจกแจงของกลุ่มตัวอย่าง การประมาณค่า การทดสอบสมมติฐาน และการทดสอบไคสแควร์ Descriptive statistics, probability, random variables and random variable distribution, sampling and sample distributions, estimations, hypothesis testing and Chi-square test	3(3-0-6)

31-405-021-201	เคมีอนินทรีย์ 1 3(3-0-6) Inorganic Chemistry 1 วิชาบังคับก่อน : 02-005-020-101 เคมีทั่วไป 1 Pre-requisite : 02-005-020-101 General Chemistry 1 นิยามและประเภทของสารประกอบอนินทรีย์ ทฤษฎีพันธะในสารประกอบอนินทรีย์ ปฏิกริยากรด-เบสของสารประกอบอนินทรีย์ ของแข็งอนินทรีย์และโครงสร้างผลึก สมมาตรโมเลกุล และทฤษฎีกลุ่ม Definition and types of inorganic compounds, bonding theory in inorganic compounds, acid-base reaction of inorganic compounds, inorganic solids and crystal structures, molecular symmetry and group theory.
31-405-021-202	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1 1(0-3-1) Inorganic Chemistry Laboratory 1 วิชาบังคับก่อน : 31-405-021-201 เคมีอนินทรีย์ 1 หรือเรียนควบคู่กัน Pre-requisite : 31-405-021-201 Inorganic Chemistry 1 or allocate study สมบัติของสารประกอบโคเวเลนต์และไอออนิก สมบัติของสารประกอบไฮโดรเจนและปฏิกิริยาของทองแดงในรูปแบบต่าง ๆ การจัดเรียงตัวของอะตอมหรือไอออนในของแข็ง การไทเทรตกรดเบส สารละลายบัฟเฟอร์ และสมมาตรของโมเลกุล Properties of covalent and ionic compounds, properties of halogen compounds, and various forms of copper reactions, packing of atoms or ions in solids, acid base titration , buffer solutions and molecular symmetry.

31-405-021-203

เคมีอนินทรีย์ 2

3(2-3-5)

Inorganic Chemistry 2

วิชาบังคับก่อน : 31-405-021-201 เคมีอนินทรีย์ 1 และ

31-405-021-202 ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1

Pre-requisite : 31-405-021-201 Inorganic Chemistry 1 and

31-405-021-202 Inorganic Chemistry

Laboratory 1

เคมีโคออร์ดิเนชัน ชนิดของลิแกนด์ การเรียกชื่อ โครงสร้างทางเรขาคณิต และไอโซเมอร์ซิมของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน ทฤษฎีพันธะในสารประกอบโคออร์ดิเนชัน ทฤษฎีสถานะผลึกในสารประกอบเชิงซ้อน ทฤษฎีออร์บิทัลเชิงอะตอมและเชิงโมเลกุล สมบัติทางแม่เหล็กและอิเล็กทรอนิกส์เปกตรารของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน กลไกของปฏิกิริยา ความเสถียร และสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับสมบัติของสารประกอบโคออร์ดิเนชันโครเมียมและแมงกานีส การเตรียมสารประกอบเฮกซะแอมมีนนิเกิล (II) ซัลเฟตและเตตระแอมมีนคอปเปอร์(II) ซัลเฟต ผลของจาง์น-เทลเลอร์ของสารประกอบทองแดง เลขออกซิเดชันของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีดิวซ์วานาเดียม (V) การหาปริมาณของเหล็กโดยการเกิดสารประกอบเชิงซ้อนด้วยวิธีของจ็อบ สารประกอบเชิงซ้อนของโคบอลต์ (III) แอมมีน ลิแกนด์ไอโซเมอร์ การเตรียมและสมบัติของสารประกอบเชิงซ้อนของธาตุทรานซิชันบางตัว

Coordination chemistry, types of ligands, nomenclature, geometrical structure and isomerism of coordination compounds, bonding theories in coordination compounds, crystal field theory in complex compounds, atomic orbital theory (AOT) and molecular orbital theory (MOT), magnetic property and electronic spectra of coordination compounds, reaction mechanism, stability and thermodynamic of coordination compounds, experiments about properties of chromium and manganese coordination compounds, Preparation of hexamminenickel (II) sulfate and tetraamincopper (II) sulfate compounds and Jahn-Taylor effect of copper compound, oxidation state of reduction products of vanadium (V), identification

of Fe complexes by Job's method, coordination complexes cobalt(III) amine complexes, linkage isomers, preparation and properties of some transition complexes

31-405-022-201 เคมีอินทรีย์ 1 3(3-0-6)

Organic Chemistry 1

วิชาบังคับก่อน : 02-005-020-103 เคมีทั่วไป 2

Pre-requisite : 02-005-020-103 General Chemistry 2

ชนิดและปฏิกิริยาของสารประกอบอินทรีย์ ได้แก่ อัลเคน อัลคีน อัลไคน์ สารประกอบอะโรมาติก อัลคิลเฮไลด์ แอลกอฮอล์ อีเธอร์ อัลดีไฮด์และคีโตน เอมีน กรดอินทรีย์และอนุพันธ์ของกรดอินทรีย์

Types and reactions of organic compounds, such as alkanes, alkenes, alkynes, aromatic compounds, alkyl halides, alcohols, ethers, aldehydes and ketones, amines, organic acids and their derivatives.

31-405-022-202 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 1(0-3-1)

Organic Chemistry Laboratory 1

วิชาบังคับก่อน : 31-405-022-201 เคมีอินทรีย์ 1

หรือเรียนควบคู่กัน

Pre-requisite : 31-405-022-201 Organic Chemistry 1
or allocate study

ทดสอบคุณสมบัติของสารประกอบอินทรีย์ที่รวมถึง อัลเคน อัลคีน อัลไคน์ สารประกอบอะโรมาติก อัลคิลเฮไลด์ แอลกอฮอล์ อีเธอร์อัลดีไฮด์และคีโตน เอมีน กรดอินทรีย์และอนุพันธ์ของกรดอินทรีย์ด้วยวิธีทางเคมี

Properties testing of organic compounds including alkanes, alkenes, alkynes, aromatic compounds, alkyl halides, alcohols, ethers, aldehydes and ketones, amines, organic acids and their derivatives by chemical methods.

31-405-022-203

เคมีอินทรีย์ 2

3(2-3-5)

Organic Chemistry 2

วิชาบังคับก่อน : 31-405-022-201 เคมีอินทรีย์ 1 และ

31-405-022-202 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1

Pre-requisite : 31-405-022-201 Organic Chemistry 1 and

31-405-022-202 Organic Chemistry

Laboratory 1

สเตอริโอเคมี ปฏิบัติการแทนที่แบบนิวคลีโอฟิลิกของคาร์บอนอิ่มตัว ปฏิบัติการกำจัด ปฏิบัติการเติมของแอลคีน ปฏิบัติการของไดอีน ปฏิบัติการแทนที่ที่ตำแหน่งแอลฟาของสารประกอบคาร์บอนิล ปฏิบัติการแอลคอด การสังเคราะห์สารอินทรีย์เบื้องต้น ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับการทดสอบ ปฏิบัติการแทนที่ที่คาร์บอนอิ่มตัว ปฏิบัติการกำจัด ปฏิบัติการเติมของ แอลคีน ปฏิบัติการของไดอีน ปฏิบัติการแทนที่ที่ตำแหน่งแอลฟาของ สารประกอบคาร์บอนิล ปฏิบัติการแอลคอด การสังเคราะห์สารอินทรีย์เบื้องต้น Stereochemistry, nucleophilic substitution of saturated carbon, elimination reaction, addition reaction of alkene, reaction of diene, substitution reaction of carbonyl compounds at the α -carbon, Aldol reaction, basic organic synthesis, experiments about nucleophilic substitution of saturated carbon, elimination reaction, addition reaction of alkene, reaction of diene, substitution reaction of carbonyl compounds at the α -carbon, Aldol reaction, basic organic synthesis

31-405-024-301

เคมีเชิงฟิสิกส์ 1

3(3-0-6)

Physical Chemistry 1

วิชาบังคับก่อน : 02-005-020-103 เคมีทั่วไป 2

Pre-requisite : 02-005-020-103 General Chemistry 2

ทฤษฎีทางอุณหพลศาสตร์และอุณหเคมี กระบวนการเปลี่ยนแปลงพลังงาน พลังงานอิสระและสมดุลเคมี กฎเฟสและสมดุลระหว่างเฟสสำหรับระบบ องค์ประกอบเดียวและหลายองค์ประกอบ สารละลายอิเล็กโทรไลต์ การเคลื่อนที่ของไอออนในน้ำ เซลล์ไฟฟ้าเคมีและการประยุกต์ โครงสร้างเชิงอิเล็กตรอนของอะตอมและโมเลกุล การทำนายสมบัติของสาร สเปกโทรสโกปีของโมเลกุลและเคมีเชิงแสง

Thermodynamic theory and thermochemistry, energy change process, free energy and chemical equilibria, phase rule and phase equilibria for single and multicomponents, electrolytic solutions, ionic mobility in water, electrochemical cells and applications, electronic structure of atoms and molecules, prediction of properties of substances, spectroscopy of molecules and photochemistry.

31-405-024-302 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 1(0-3-1)

Physical Chemistry Laboratory 1

วิชาบังคับก่อน: 31-405-024-301 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1

หรือเรียนควบคู่กัน

Pre-requisite : 31-405-024-301 Physical Chemistry 1

or allocate study

ความร้อนของการเป็นไอของของเหลว ความร้อนของการสันดาป สมดุล
วิธีพันธ์ของระบบสององค์ประกอบ สมดุลวัฏภาคของระบบสามองค์ประกอบ
ความแรงของไอออนและกฎความเจือจางของออสต์วาลด์ เทอร์โมไดนามิกส์
ของเซลล์ไฟฟ้าเคมี การประยุกต์ใช้ค่าการนำไฟฟ้าเพื่อหาสภาพการละลายได้
ของเกลือที่ละลายยากและหาจุดยุติของการไทเทรตกรด-เบส การหาค่า
เอนทัลปีทรานสเฟอร์เร็นซ์ด้วยวิธีวัดการเคลื่อนที่ของรอยต่อ

Heat of vaporization of liquid, heat of combustion,
heterogeneous equilibrium of two-component system, phase
equilibrium of three-component system, ionic strength of ions
and Ostwald's dilution law, thermodynamics of electrochemical
cells, applications of conductivity for determining chemical
equilibrium constants of less soluble salt and locating end point
of acid-base titration, determination of ion transference number
by boundary-moving method.

31-405-024-303

เคมีเชิงฟิสิกส์ 2

3(2-3-5)

Physical Chemistry 2

วิชาบังคับก่อน : 31-405-024-301 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 และ
31-405-024-302 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1

Pre-requisite : 31-405-024-301 Physical Chemistry 1 and
31-405-024-302 Physical Chemistry
Laboratory 1

แรงตึงผิวของเหลวและเคมีพื้นผิวของแข็ง การดูดซับและไอโซเทอมการดูดซับ การประยุกต์การดูดซับ สมดุลเคมี (เนื้อหาใน Phys Chem1 แล้ว) ทฤษฎี จลน์ของแก๊ส อัตราการเกิดปฏิกิริยา กฎอัตรา ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการ เกิดปฏิกิริยา กลไกการเกิดปฏิกิริยาเคมี ทฤษฎีการชนกันและทฤษฎีสถานะทรานซิชัน การประมาณค่าสถานะคงที่โดยอนุโลม การหาค่าคงที่อัตราเร็วด้วยวิธีเคมีการคำนวณ ตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดเอกพันธ์และวิวิธพันธ์ ปฏิบัติการ ทดลองเกี่ยวกับสมดุลเคมีและการรบกวนสมดุล การหาค่าคงที่สมดุลของ ปฏิกิริยาการเกิดสารประกอบเชิงซ้อน อัตราการเกิดปฏิกิริยาไอโอดีนเนชัน ของอะซิโตน พลังงานกระตุ้นของปฏิกิริยาที่มีตัวเร่งและไม่มีตัวเร่ง การ คำนวณค่าคงที่อัตราเร็ว ค่าทางเทอร์โมไดนามิกส์ของปฏิกิริยาเคมีด้วย โปรแกรมเคมีคำนวณ การดูดซับของเหลวบนพื้นผิวของแข็ง จลนพลศาสตร์ ของปฏิกิริยาโฟโตคะตะไลติกกรดเข้มข้นและออกซิเดชัน จลนพลศาสตร์ของ ปฏิกิริยาคลื่นเคมี

Surface tension of liquid and surface chemistry of solid, adsorption and adsorption isotherms, applications of adsorption, chemical equilibrium, kinetic theory of gases, reaction rate, rate laws, factors affecting reaction rate, reaction mechanisms, collision and transition state theories, steady-state approximation, determination of rate constant by computational chemistry, homogeneous and heterogeneous catalysts, experiments about chemical equilibrium and stresses applied to equilibrium, determination of the equilibrium constant for a complexation reaction, reaction rate of iodination of acetone, activation energies of catalyzed and non-catalyzed reactions,

calculation of rate constant, thermodynamic properties using computational program, adsorption of liquids onto solid surfaces, kinetics of photocatalytic reduction and oxidation reaction, kinetics of chemical wave reaction

31-405-025-201

เคมีวิเคราะห์

3(3-0-6)

Analytical Chemistry

วิชาบังคับก่อน : 02-005-020-101 เคมีทั่วไป 1

Pre-requisite : 02-005-020-101 General Chemistry 1

แนวคิดทั่วไปทางเคมีวิเคราะห์ การสุ่มตัวอย่างและการเตรียมตัวอย่างสถิติในเคมีวิเคราะห์ หลักการวิเคราะห์เชิงปริมาณด้วยเทคนิคทางกราวิเมตรีและไททริเมตรี การแยกแบบคลาสสิก (การกลั่น การตกตะกอน และการสกัดด้วยตัวทำละลาย)

General concepts in analytical chemistry, sampling and sample preparation, statistics in analytical chemistry, principles of quantitative analyses by gravimetry and titrimetry, classical separation techniques (distillation, precipitation, and solvent extraction).

31-405-025-202	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ Analytical Chemistry Laboratory วิชาบังคับก่อน : 31-405-025-201 เคมีวิเคราะห์ หรือเรียนควบคู่กัน Pre-requisite : 31-405-025-201 Analytical Chemistry or allocate study	1(0-3-1)
	การไทเทรตปฏิกิริยากรด-เบส การวิเคราะห์หาความกระด้างรวมในตัวอย่างน้ำ การหาปริมาณซัลเฟตโดยการตกตะกอน การหาปริมาณคลอไรด์โดยวิธีของ Mohr การวิเคราะห์หาปริมาณเหล็กโดยตกตะกอนเป็นเหล็กไฮดรอกไซด์ Acid-base titration, determination of total hardness in water sample, determination of sulfate by precipitation, determination of chloride by Mohr method, determination of iron by precipitation as iron hydroxide.	
31-405-025-303	เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรเมตรี Spectrometric Analytical Chemistry วิชาบังคับก่อน : 31-405-025-201 เคมีวิเคราะห์ Pre-requisite : 31-405-025-201 Analytical Chemistry หลักการของสเปกโทรเมตรี เทคนิคอัลตราไวโอเลตและวิสิเบิลสเปกโทรเมตรี อะตอมิกแอบซอร์พชันและอะตอมิกอิมิสชันสเปกโทรเมตรี ฟลูออเรสเซนซ์ และฟอสฟอเรสเซนซ์สเปกโทรเมตรี อินฟราเรดและรามานสเปกโทรเมตรี การประยุกต์ใช้เทคนิคสเปกโทรสโกปีเพื่อระบุโครงสร้างสารอินทรีย์ Principles of spectrometry, ultraviolet and visible spectrometry, atomic absorption and emission spectrometry, fluorescence and phosphorescence spectrometry, infrared and Raman spectrometry, applications of spectroscopic techniques for identification of organic compounds.	3(3-0-6)

- 31-405-025-304 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรเมตรี 1(0-3-1)
 Laboratory on Spectrometric Analytical Chemistry
 วิชาบังคับก่อน : 31-405-025-303 เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรเมตรี
 หรือเรียนควบคู่กัน
 Pre-requisite : 31-405-025-303 Spectrometric Analytical
 Chemistry or allocate study
 ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องมือทางสเปกโทรสโกปี วิธีการใช้เครื่องมือ
 การเตรียมตัวอย่าง การวิเคราะห์เชิงคุณภาพและเชิงปริมาณด้วยเครื่องยูวี-วิสิ
 เบิลสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ เครื่องอินฟราเรดสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ เครื่อง
 อะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรโฟโตมิเตอร์
 Components and their functions of spectroscopic instruments,
 method of instrument usage, sample preparation, qualitative and
 quantitative analyses by UV-Vis spectrophotometer, Infrared
 spectrophotometer and atomic absorption spectrophotometer
- 31-405-027-201 สารเคมีและความปลอดภัย 2(2-0-4)
 Chemicals and Safety
 วิชาบังคับก่อน : 02-005-020-101 เคมีทั่วไป 1
 Pre-requisite : 02-005-020-101 General Chemistry 1
 ประเภทของสารเคมีอันตราย คุณสมบัติของสารเคมี การเก็บรักษา
 การกำจัดสารเคมีอันตราย การบริหารจัดการความปลอดภัยจากการทำงาน
 กับสารเคมี อุปกรณ์ป้องกันอันตราย ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การ
 ป้องกันอันตรายและแนวปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี
 Types of hazardous chemicals, properties of chemicals, storage,
 disposal of hazardous chemicals, administration and
 management of safety from working with chemicals, protective
 equipment, safety in laboratory, protection and guidelines on the
 accident from chemicals.

31-405-027-202	ระบบการจัดการคุณภาพห้องปฏิบัติการและมาตรวิทยา 2(2-0-4) Laboratory Quality Management System and Metrology วิชาบังคับก่อน : 31-405-027-201 สารเคมีและความปลอดภัย Pre-requisite : 31-405-027-201 Chemicals and Safety ระบบมาตรฐานห้องปฏิบัติการ ISO/IEC 17025:2005 โครงสร้างและข้อกำหนดต่าง ๆ การพัฒนามาตรฐานเพื่อการประเมิน ISO/IEC 17025:2005 การประกันคุณภาพ วิธีวิเคราะห์มาตรฐาน เช่น AOAC, ISO หรือ OIE การควบคุมคุณภาพ การประเมินคุณภาพ แนวทางการประเมินสมรรถนะของการทดสอบและสอบเทียบห้องปฏิบัติการ (ISO 9001) หน่วยฐานในการวัดทางวิทยาศาสตร์ มาตรฐานของการวัด ทฤษฎีของการวัดและสาเหตุของความผิดพลาดในการวัด การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยฟิสิกส์พื้นฐานและหลักสถิติ ระบบการวัดสากล Laboratory standard system ISO/ IEC 17025: 2005, structure and requirements, standard development for assessing ISO/IEC 17025:2005, quality assurance, standard analytical methods i.e. AOAC, ISO or OIE, quality control, quality assessment, guideline for assessing the competence of testing and calibrating laboratory (ISO 9001), base units in scientific measurement, standard of measurements, theory of measurement and sources of measurement error, data analysis by elementary physics and statistics, international measurement system
----------------	---

31-405-023-301	ชีวเคมี 3(3-0-6) Biochemistry วิชาบังคับก่อน : 02-005-020-103 เคมีทั่วไป 2 Pre-requisite : 02-005-020-103 General Chemistry 2 โครงสร้าง กิจกรรมของเซลล์และกระบวนการต่าง ๆทางชีวโมเลกุลของ คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน โปรตีน ลิพิดและกรดนิวคลีอิกที่เกี่ยวข้องกับการ สร้างพลังงานและการใช้พลังงาน การควบคุมยีน การควบคุมการทำงานของ ยีนและฮอร์โมน การสังเคราะห์สารชีวโมเลกุล Structures, cell activities and biomolecular processes of carbohydrates, amino acids, proteins, lipids and nucleic acids related to energy metabolism and energy usage, gene regulation, controls of gene and hormone functions, synthesis of biomolecules.
31-405-023-302	ปฏิบัติการชีวเคมี 1(0-3-1) Biochemistry Laboratory วิชาบังคับก่อน : 31-405-023-301 ชีวเคมี หรือเรียนควบคู่กัน Pre-requisite : 31-405-023-301 Biochemistry or allocate study ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับคุณสมบัติและหน้าที่ของสารชีวโมเลกุล เช่น คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน โปรตีน เอนไซม์ ลิพิดและกรดนิวคลีอิก รวมถึง การทดลองเกี่ยวกับวิธีการสังเคราะห์และสลายสารชีวโมเลกุลดังกล่าว Experiments on properties and functions of biomolecules such as carbohydrates, amino acids, proteins, enzymes, lipids and nucleic acids. The metabolic pathways of those biomolecules are included

- 31-405-024-304 เคมีวิเคราะห์ทางไฟฟ้า 3(3-0-6)
 Electroanalytical Chemistry
 วิชาบังคับก่อน : 02-005-020-103 เคมีทั่วไป 2 และ 31-405-023-301 ชีวเคมี
 วิชาบังคับก่อน : 02-005-020-103 General Chemistry 2 31-405-023-301 Biochemistry
 หลักการของเคมีไฟฟ้า เซลล์เคมีไฟฟ้า เทคนิคโพเทนชิโอเมตรีและโวลแทมเมตรี ไบโอเซนเซอร์และการตรวจวัดสารชีวโมเลกุล
 Principles of electrochemistry, electrochemical cells, potentiometric and voltammetric techniques, biosensors and detection of biomolecules.
- 31-405-024-305 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ทางไฟฟ้า 1(0-3-1)
 Electroanalytical Chemistry Laboratory
 วิชาบังคับก่อน : 31-405-024-304 เคมีวิเคราะห์ทางไฟฟ้า หรือเรียนควบคู่กัน
 วิชาบังคับก่อน : 31-405-024-304 Electroanalytical Chemistry or allocate study
 ปฏิบัติการออกซิเดชัน-รีดักชัน การวัดความต่างศักย์และการวัดศักย์ไฟฟ้า รอยต่อในเซลล์เคมีไฟฟ้าแบบง่าย โพเทนชิโอเมตริกไทเทรชัน การตรวจวัดสารชีวโมเลกุลด้วยเทคนิคทางเคมีไฟฟ้า การวิเคราะห์สารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ด้วยไบโอเซนเซอร์
 Oxidation-reduction reactions, measurement of cell potential and junction potential in simple electrochemical cell, potentiometric titration, detection of biomolecules using electrochemical techniques, analysis of organic and inorganic molecules using biosensor.

- 31-405-025-305 เคมีวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี 3(3-0-6)
 Chromatographic Analytical Chemistry
 วิชาบังคับก่อน : 31-405-025-201 เคมีวิเคราะห์
 Pre-requisite : 31-405-025-201 Analytical Chemistry
 หลักการของโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ โครมาโทกราฟีแบบผิวบางและแบบคอลัมน์ แก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง ไอออนโครมาโทกราฟีและการประยุกต์ใช้
 Principles of chromatography, paper chromatography, thin-layer and column chromatography, gas chromatography, high performance liquid chromatography, ion chromatography and their applications
- 31-405-025-306 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี 1(0-3-1)
 Laboratory on Chromatographic Analytical Chemistry
 วิชาบังคับก่อน : 31-405-025-305 เคมีวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี หรือเรียนควบคู่กัน
 Pre-requisite : 31-405-025-305 Chromatographic Analytical Chemistry or allocate study or allocate study
 ปฏิบัติการทางโครมาโทกราฟีและการประยุกต์ใช้ เกี่ยวกับเทคนิคโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ โครมาโทกราฟีแบบคอลัมน์ โครมาโทกราฟีแบบผิวบาง โครมาโทกราฟีแบบแลกเปลี่ยนไอออน แก๊สโครมาโทกราฟี ไอออนโครมาโทกราฟี และโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง
 Chromatographic experiments and applications including paper chromatography, column chromatography, thin layer chromatography (TLC), ion exchange chromatography (IEC), gas chromatography (GC), ion chromatography (IC) and high performance liquid chromatography (HPLC)

- 31-405-021-304 เคมีวัสดุ 2(2-0-4)
 Materials Chemistry
 วิชาบังคับก่อน : 31-405-021-201 เคมีอนินทรีย์ 1
 Pre-requisite : 31-405-021-201 Inorganic Chemistry 1
 ประวัติของวัสดุ สมบัติทางกายภาพพื้นฐาน โครงสร้างและองค์ประกอบของโลหะ เซรามิก พอลิเมอร์และวัสดุคอมโพสิต การประยุกต์ใช้งานของวัสดุ
 History of materials, basic physical properties, structure and composition of metal, ceramic, polymer and composite materials, applications of materials
- 31-405-021-305 วัสดุคาร์บอนและเทคโนโลยีระดับไมโครและนาโน 2(2-0-4)
 Carbon Materials and Micro/Nano Technology
 วิชาบังคับก่อน : 31-405-021-304 เคมีวัสดุ
 Pre-requisite : 31-405-021-304 Materials Chemistry
 แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับวัสดุคาร์บอนและเทคโนโลยีระดับไมโครและนาโน โครงสร้างและการเกิดพันธะในวัสดุคาร์บอน สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของวัสดุคาร์บอน การสังเคราะห์ การหาลักษณะเฉพาะ และการประยุกต์ของวัสดุคาร์บอน กรณีศึกษาในงานวิจัยในปัจจุบันที่เกี่ยวกับวัสดุคาร์บอนและเทคโนโลยีระดับไมโครและนาโน
 Basic concepts of carbon materials and micro/nano technology, structure and bonding in carbon materials, physical and chemical properties of carbon materials, synthesis, characterization, and applications of carbon materials, case studies of current research in carbon materials and micro/nano technology

- 31-405-022-304 เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 3(3-0-6)
 Natural Products Chemistry
 วิชาบังคับก่อน : 31-405-022-201 เคมีอินทรีย์ 1
 Pre-requisite : 31-405-022-201 Organic Chemistry 1
 โครงสร้าง สมบัติทางเคมีและทางกายภาพ การสกัด เทคนิคการแยก
 สำหรับอัลคาลอยด์ สเตียรอยด์ เทอร์ปีนอยด์ ฟลาโวนอยด์และไกลโคไซด์
 Structure, chemical and physical properties, extraction,
 separation techniques for alkaloids, steroids, terpenoids,
 flavonoids and glycoside.
- 31-405-028-401 สัมมนาทางเคมีบูรณาการ 1(0-3-1)
 Seminar in Integrated Chemistry
 วิชาบังคับก่อน : -
 Pre-requisite : -
 การค้นคว้าผลงานที่ตีพิมพ์หรือรายงานที่สนใจ เน้นความสำคัญด้านการ
 นำเสนอต่อผู้เข้าร่วมสัมมนา
 หมายเหตุ การวัดและประเมินผลการศึกษา ให้ระดับคะแนนตัวอักษร
 ต่อไปนี้
 พ.จ. หรือ S หมายถึง พอใจ (Satisfactory)
 ม.จ. หรือ U หมายถึง ไม่พอใจ (Unsatisfactory)
 Literature review on publications or reports of interest,
 emphasize on importance of presenting to audience.
Remarks : The measurement and evaluation of the study, the
 following letters of rating level will be given:
 S : Satisfactory
 U : Unsatisfactory

31-405-026-301

เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น

3(3-0-6)

Basic Industrial Chemistry

วิชาบังคับก่อน : -

Pre-requisite : -

พื้นฐานเกี่ยวกับกระบวนการทางเคมีอุตสาหกรรม ขั้นตอนต่าง ๆ ของอุตสาหกรรมเคมี สมดุลมวล ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยและการเชื่อมต่อ สมดุลพลังงาน การไหลและการถ่ายเทความร้อน อุตสาหกรรมเคมีหลักของไทย และของโลก อุตสาหกรรมกระดาษ อุตสาหกรรมน้ำมันพืช อุตสาหกรรมสี อุตสาหกรรม ปิโตรเคมี อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม การจัดการเทคโนโลยี การควบคุมคุณภาพ การเป็นผู้ประกอบการทางเคมีอุตสาหกรรม การศึกษาดูงานโรงงานอุตสาหกรรมเคมีที่เกี่ยวข้อง

Basics of processes in industrial chemistry, procedures in chemical industry, mass equilibrium, unit operation and relation, energy equilibrium, flow and heat transfer, major chemical industry of Thailand and the world, paper industry, vegetable oil industry, paint industry, petrochemical industry, food and beverage industry, technology management, quality control, entrepreneurship in industrial chemistry, study visit to related chemical industry plants.

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
รับทราบความสอดคล้องของหลักสูตรผ่านระบบ

CHECO เมื่อวันที่.....13 พ.ค. 2564.....
รหัสหลักสูตร.....25481991105696.....



- 31-405-026-302 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางอุตสาหกรรมเคมี 3(3-0-6)
 Unit Operations in Chemical Industry
 วิชาบังคับก่อน : 31-405-026-301 เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น
 31-405-026-301 Basic Industrial Chemistry
 Pre-requisite :
 เทคนิคพื้นฐานทางเคมีอุตสาหกรรม การทำงานของหม้อไอน้ำ คอมเพรสเซอร์ เครื่องสูบลม เครื่องวัดอุณหภูมิ วาล์ว และเกจ ระบบควบคุมอัตโนมัติ การควบคุมและใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ในอุตสาหกรรมด้านการแลกเปลี่ยนความร้อน การหล่อเย็น การระเหย การอบแห้ง การตกผลึก การควบคุมความชื้น การดูดซับและดูดซึม การสกัดและการชะล้าง
 Basic techniques in industrial chemistry, operations of boilers, compressors, pumps, temperature measuring device, valves and gauges, automatic control system, Unit operation and control of industrial equipment for heat exchange, water cooling, evaporation, drying, crystallization, humidification, adsorption and absorption, extraction and leaching
- 31-405-026-303 การควบคุมคุณภาพอุตสาหกรรม 3(3-0-6)
 Industrial Quality Control
 วิชาบังคับก่อน : 31-405-026-301 เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น
 Pre-requisite : 31-405-026-301 Basic Industrial Chemistry
 ระบบการควบคุมคุณภาพในงานอุตสาหกรรม กลุ่มสร้างคุณภาพ ข้อมูล ใบตรวจสอบ สถิติเบื้องต้น แผนภูมิควบคุมการผลิต พาเรโตไดอะแกรม ไดอะแกรมเหตุและผล การใช้กลุ่มสร้างคุณภาพแผนการสุ่มตัวอย่างโดยใช้มาตรฐานความเชื่อมั่นในผลิตภัณฑ์ และค่าใช้จ่ายทางการควบคุมคุณภาพ
 Quality control systems in industrial applications, quality control circle, data, check sheet, fundamentals of statistics, control chart, Pareto diagrams, cause and effect diagram, use of quality control circle, sampling plan using reliability standards for products and the cost of quality control

- 31-405-026-304 การเขียนแบบวิศวกรรมสำหรับงานทางอุตสาหกรรมเคมี 2(1-2-3)
 Engineering Drawing for Chemical Industry Works
 วิชาบังคับก่อน : 31-405-026-301 เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น
 Pre-requisite : 31-405-026-301 Basic Industrial Chemistry
 การเขียนแบบตัวอักษร การใช้โปรแกรมและเครื่องมือเขียนแบบ เรขาคณิต
 ประยุกต์ การเขียนแบบภาพฉาย การกำหนดขนาด การเขียนแบบภาพตัด
 และข้อยกเว้น การเขียนภาพสามมิติแบบไอโซเมตริกและแบบออปติก การ
 เขียนภาพแบบสเก็ตช์ แบบสั่งงาน
 Lettering, uses of programs and instruments, applied geometry,
 orthographic projections, dimensioning, section and convention
 drawings, isometric and oblique drawings, sketching, working
 drawings
- 31-405-026-305 โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ 3(3-0-6)
 Eco Factory
 วิชาบังคับก่อน : 31-405-026-301 เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น
 Pre-requisite : 31-405-026-301 Basic Industrial Chemistry
 แนวคิดอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ วิธีการและการพัฒนาสู่การประเมินโรงงาน
 อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ข้อกำหนดเบื้องต้นและข้อกำหนดโรงงานอุตสาหกรรม
 เชิงนิเวศ เกณฑ์ประเมินอย่างต่อเนื่อง การตรวจประเมินประสิทธิภาพเชิง
 นิเวศและตัวชี้วัดตามสังคม
 Concepts of eco factory, procedure and development to assess
 eco factory, basic and criteria of eco factory, improvement
 criteria, eco efficiency and outcome/impact evaluation.

- 31-405-026-306 เศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม 3(3-0-6)
Industrial Economics
วิชาบังคับก่อน : 31-405-026-301 เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น
Pre-requisite : 31-405-026-301 Basic Industrial Chemistry
ทฤษฎีเชิงยุทธศาสตร์อุตสาหกรรม ความสำคัญของภาคอุตสาหกรรมและอุตสาหกรรมในระบบเศรษฐกิจไทย วิวัฒนาการของนโยบายอุตสาหกรรมในประเทศไทย บทบาทของการค้าและการลงทุนต่างประเทศในภาคอุตสาหกรรมและปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่ออุตสาหกรรมของไทย ปัญหาจากการพัฒนาอุตสาหกรรมเร่งด่วน
Industrialization strategic theories, the importance of industry sector and industrialization in Thai economic system, industrial policy evolution in Thailand, roles of trade and foreign investment in industry sector, and other factors affecting Thai industrialization, problems from urgent industrial development
- 31-405-026-307 การจัดการการผลิตและการดำเนินงาน 2(2-0-4)
Production and Operation Management
วิชาบังคับก่อน : 31-405-026-301 เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น
Pre-requisite : 31-405-026-301 Basic Industrial Chemistry
วางแผนการผลิตโดยรวม การจัดการคลังสินค้า การวางแผนทรัพยากรการผลิต การจัดลำดับงานและตารางการผลิต การจัดการโซ่อุปทาน
Applications of concepts and principles on production and operation management, production forecasting, perspective production planning, warehouse management, production resources planning, work rearrangement and production schedule, supply chain management.

31-405-028-402	สัมมนาทางเคมีอุตสาหกรรม Seminar in Industrail Chemistry	1(0-3-1)
	วิชาบังคับก่อน : - Pre-requisite : -	
	การทบทวนผลงานที่ตีพิมพ์หรือรายงานที่สนใจเกี่ยวกับสาขาวิชาชีวะเคมี อุตสาหกรรม เน้นความสำคัญในการนำเสนอต่อผู้เข้าร่วมสัมมนา	
	หมายเหตุ การวัดและประเมินผลการศึกษา ให้ระดับคะแนนตัวอักษร ต่อไปนี้	
	พ.จ. หรือ S หมายถึง พอใจ (Satisfactory)	
	ม.จ. หรือ U หมายถึง ไม่พอใจ (Unsatisfactory)	
	Literature review on the publications or reports of interest in industrial chemistry, emphasize on the importance of presenting to the audience.	
	Remarks : The measurement and evaluation of the study, the following letters of rating levels are given :	
	S : Satisfactory	
	U : Unsatisfactory	
31-405-029-301	การฝึกงาน Practicum	3(0-40-0)
	วิชาบังคับก่อน : - Pre-requisite : -	
	ฝึกปฏิบัติงานจริงในหน่วยงานหรือสถานประกอบการด้านเคมีอย่างมีระบบไม่ น้อยกว่า 320 ชั่วโมง	
	หมายเหตุ การวัดและประเมินผลการศึกษา ให้ระดับคะแนนตัวอักษร ต่อไปนี้	
	พ.จ. หรือ S หมายถึง พอใจ (Satisfactory)	
	ม.จ. หรือ U หมายถึง ไม่พอใจ (Unsatisfactory)	
	Systematically practice in the existing or establishment of chemistry at least 320 hours	
	Remarks : The measurement and evaluation of the study, give the following character rating levels :	
	S : Satisfactory	
	U : Unsatisfactory	

31-405-029-402

การเตรียมโครงการ

1(1-0-2)

Pre-Project

วิชาบังคับก่อน : -

Pre-requisite : -

ทบทวนวรรณกรรม รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล เขียนรายงาน แล้วนำเสนอ
หัวข้อโครงการ ภายใต้การดูแลและให้คำปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษา
โครงการนั้น

หมายเหตุ การวัดและประเมินผลการศึกษา ให้ระดับคะแนนตัวอักษร
ต่อไปนี้

พ.จ. หรือ S หมายถึง พอใจ (Satisfactory)

ม.จ. หรือ U หมายถึง ไม่พอใจ (Unsatisfactory)

Review literature, compile and analyze the data, write a report,
then present the project title. This is to be done under the
supervision of project advisor.

Remarks : The measurement and evaluation of the study, the
following letters of rating levels are given:

S : Satisfactory

U : Unsatisfactory

31-405-029-403	โครงการ Project วิชาบังคับก่อน : 31-405-029-402 การเตรียมโครงการ Pre-requisite : 31-405-029-402 Pre-Project ทำการทดลอง วิเคราะห์ผลการทดลอง รวบรวมและเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์ นำเสนอการสอบโครงการต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการ หมายเหตุ การวัดและประเมินผลการศึกษา ให้ระดับคะแนนตัวอักษรต่อไปนี้ พ.จ. หรือ S หมายถึง พอใจ (Satisfactory) ม.จ. หรือ U หมายถึง ไม่พอใจ (Unsatisfactory) Do the experiments, analyze the experimental results, compile the results and write a final report, the project examination will be presented to project advisor and exam committee. Remarks : The measurement and evaluation of the study, the following letters of rating levels are given S : Satisfactory U : Unsatisfactory	3(0-9-3)
----------------	--	----------

31-405-029-404

การเตรียมสหกิจศึกษา

1(1-0-2)

Pre-Cooperative Education

วิชาบังคับก่อน : -

Pre-requisite : -

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสหกิจศึกษา การพัฒนาบุคลิกภาพ การนำเสนอ โครงการ/ผลงาน อาชีวอนามัยและความปลอดภัยในโรงงาน และ 5ส. การจัดการคุณภาพ วัฒนธรรมองค์กร ทักษะต่างๆที่รวมถึง การปฏิบัติงาน การสื่อสารและการทำงานเป็นทีม คอมพิวเตอร์ ภาษาต่างประเทศ การคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม การแก้ปัญหาเฉพาะหน้าและการตัดสินใจ การวางแผน การคิดวิเคราะห์เชิงกลยุทธ์ และอื่น ๆ ตามที่สาขาพิจารณา

หมายเหตุ การวัดและประเมินผลการศึกษา ให้ระดับคะแนนตัวอักษรต่อไปนี้

พ.จ. หรือ S หมายถึง พอใจ (Satisfactory)

ม.จ. หรือ U หมายถึง ไม่พอใจ (Unsatisfactory)

Basic knowledge about cooperative education, personality development, project presentation, occupation health and safety in factory and 5S, quality management, culture of organization, various skills including operation, communication and teamwork, computer, foreign language, creative thinking and innovation, solving the facing problem and decision making, planning, strategic analytical thinking and other under consideration of program committee.

Remarks : The measurement and evaluation of the study, the following letters of rating levels are given

S : Satisfactory

U : Unsatisfactory

31-405-029-405

สหกิจศึกษา

6(0-40-0)

Co-operative Education

วิชาบังคับก่อน : -

Pre-requisite : -

ฝึกปฏิบัติงานจริงในหน่วยงานหรือสถานประกอบการด้านเคมีอย่างมีระบบ มีที่ปรึกษาในสถานประกอบการ มีโครงการที่เป็นความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยและสถานประกอบการที่รับผิดชอบ ตลอดระยะเวลา 1 ภาคการศึกษาปกติ หรือไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ มีหัวข้องานเฉพาะด้านควบคุมดูแล เพื่อให้เกิดการพัฒนาทักษะและประสบการณ์วิชาชีพ

หมายเหตุ การวัดและประเมินผลการศึกษา ให้ระดับคะแนนตัวอักษรต่อไปนี้

พ.จ. หรือ S หมายถึง พอใจ (Satisfactory)

ม.จ. หรือ U หมายถึง ไม่พอใจ (Unsatisfactory)

Systematically practice with co-project between the university and the establishment supervised by a consultant in the establishment for 1 semester or not less than 16 weeks to develop professional skills and practical experience.

Remarks : The measurement and evaluation of the study, the following letters of rating levels are given

S : Satisfactory

U : Unsatisfactory

31-405-021-406	การวิเคราะห์ทางความร้อน Thermal Analysis	2(2-0-4)
	วิชาบังคับก่อน : 31-405-021-203 เคมีอนินทรีย์ 2	
	Pre-requisite : 31-405-021-203 Inorganic Chemistry 2	
	ทฤษฎีการวิเคราะห์ทางความร้อน ดิฟเฟอเรนเชียลสแกนนิ่งแคลอริเมตรี การวิเคราะห์แบบดิฟเฟอเรนเชียลเทอร์มอล การวิเคราะห์แบบเทอร์โมกราวิเมตริก การวิเคราะห์แบบเทอร์โมเมคานิคอล การวิเคราะห์แบบไดนามิกเมคานิคอล และการประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์เชิงคุณภาพและปริมาณของวัสดุ Thermal analysis theory, differential scanning calorimetry (DSC), differential thermal analysis (DTA), thermogravimetric analysis (TGA), thermomechanical analysis (TMA) and dynamic mechanical analysis (DMA) and applications for qualitative and quantitative analysis of materials.	
31-405-023-304	ชีวเคมีประยุกต์ Applied Biochemistry	3(3-0-6)
	วิชาบังคับก่อน : 31-405-023-301 ชีวเคมี	
	Pre-requisite : 31-405-023-301 Biochemistry	
	ผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์ พืชหรือสัตว์ เคมีนิติวิทยาศาสตร์ ชีวเคมีทางการแพทย์ การบำบัดสารมลพิษด้วยวิธีทางชีวภาพ Products from microorganisms, plants or animals, chemistry in forensic science, medical biochemistry, pollutants treatment by biological processes.	

- 31-405-023-406 เทคโนโลยีอาหาร 3(3-0-6)
 Food Technology
 วิชาบังคับก่อน : 31-405-023-301 ชีวเคมี
 Pre-requisite : 31-405-023-301 Biochemistry
 กระบวนการแปรรูปและถนอมอาหารโดยวิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ในอุตสาหกรรม
 เทคโนโลยีในการรักษาคุณภาพ การเก็บรักษา ขบวนการผลิตต่าง ๆ และ
 ความปลอดภัยของอาหาร
 Food processing and food preservation by any method used in
 the industry, technology for food quality problems solving, food
 storage, food production processes and food safety
- 31-405-025-411 การจัดการของเสียในอุตสาหกรรม 3(3-2-5)
 Industrial Waste Treatment
 วิชาบังคับก่อน : 31-405-026-301 เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น
 Pre-requisite : 31-405-026-301 Basic Industrial Chemistry
 แหล่งกำเนิดและการจำแนกของเสียอันตราย การประเมินอันตรายของของ
 เสียอันตราย การแพร่กระจายของของเสียอันตรายในน้ำ อากาศและดิน การ
 บำบัดของเสียอันตรายโดยวิธีทางกายภาพ ทางเคมีและทางเคมี-ฟิสิกส์
 Sources and classification of hazardous wastes, hazard
 evaluation of industrial wastes, dispersion of hazardous wastes
 into water, air and soil, treatment of hazardous wastes by
 physical, chemical and physico-chemical methods.

- 31-405-026-308 การลงทุนโครงการทางเคมี 2(2-0-4)
Chemical Project Investment
 วิชาบังคับก่อน : 31-405-026-301 เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น
Pre-requisite : 31-405-026-301 Basic Industrial Chemistry
 แนวคิดทฤษฎีของการลงทุน เงินทุน มูลค่าเงินตามเวลา การลงทุนของบริษัท
 การประเมินความคงตัว การตัดสินใจลงทุนและวางแผน การจัดการความ
 เสี่ยง การศึกษาความเป็นไปได้ในทางอุตสาหกรรม การวิเคราะห์การลงทุน
 Concepts of investment theory, capital, time value of money,
 investment of company, evaluation of stability. decision-making
 on investment and planning, risk management. industrial
 feasibility study, investment analysis.
- 31-405-027-306 เทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี 3(3-0-6)
Petroleum and Petrochemical Technology
 วิชาบังคับก่อน : 02-005-020-103 เคมีทั่วไป 2
Pre-requisite : 02-005-020-103 General Chemistry 2
 สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของน้ำมันดิบและแก๊สธรรมชาติ การสำรวจ
 น้ำมันดิบและแก๊สธรรมชาติ วิธีและขั้นตอนการกลั่นน้ำมันดิบและผลิตภัณฑ์
 ปิโตรเลียม การปรับปรุงคุณภาพน้ำมันด้วยปฏิกิริยาเคมี กระบวนการ
 ขึ้นต่อเนื่องของปิโตรเลียม กระบวนการอัลคิลเลชั่น กระบวนการพอลิเมอไร
 เซชัน กระบวนการคะตะไลติกฟอร์มมิง กระบวนการแยกสารประกอบอะโร
 มาติก กระบวนการเทอร์มอลแครกกิง กระบวนการคะตะไลติกแครกกิง
 กระบวนการวิซเบรกกิงและโค้กกิง กระบวนการไอโซเมอไรเซชัน การนำ
 ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมไปใช้ประโยชน์ทางอุตสาหกรรมเคมี
 Physical and chemical properties of crude oil and natural gas, crude
 oil and natural gas exploration, methods and procedures of refining
 crude oil and petroleum products, improvement of oil quality by
 chemical reactions, petroleum downstream process, alkylation
 process, polymerization process, catalytic reforming process,
 aromatics separation process, thermal cracking process, catalytic
 cracking process, visbreaking and coking process, isomerization
 process, utilization of petroleum products for chemical industry.

- 31-405-027-406 หัวข้อเลือกสรรทางเคมี 2(2-0-4)
 Selected Topics in Chemistry
 วิชาบังคับก่อน : -
 Pre-requisite : -
 หัวข้อเลือกสรรทางด้านเคมี เทคนิคหรือวิชาการสมัยใหม่ที่ตีพิมพ์เผยแพร่ในระดับชาติและนานาชาติ
 Special topics in chemistry, recent techniques or academic materials from national and international publications.
- 31-405-027-407 กระบวนการผลิตพอลิเมอร์ 3(3-0-6)
 Polymer Production Processes
 วิชาบังคับก่อน : 02-005-020-103 เคมีทั่วไป 2
 Pre-requisite : 02-005-020-103 General Chemistry 2
 กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ สารเติมแต่ง การเตรียมพอลิเมอร์ก่อนการผสม ทฤษฎีกระบวนการขึ้นรูปแบบต่างๆ กระบวนการหลอมอัดรีดท่อ ฟิล์ม เส้นใย กระบวนการฉีด และกระบวนการอัดพลาสติกเข้าแม่พิมพ์ กระบวนการขึ้นรูปด้วยความร้อน
 Polymer processing; additive, polymer preparation before mixing, theory of various types of processing, pipe extrusion, film, fiber, injection molding process and compression molding of plastics, thermoforming

31-405-027-408

กระบวนการผลิตยาง

3(3-0-6)

Rubber Production Processes

วิชาบังคับก่อน : 02-005-020-103 เคมีทั่วไป 2

Pre-requisite : 02-005-020-103 General Chemistry 2

วัสดุยาง โครงสร้าง สมบัติ และการใช้งานของยางชนิดต่าง ๆ เคมีและเทคโนโลยีของการวัลคาไนซ์ยาง สมบัติทางกายภาพของยาง วัสดุสำหรับผสมและเสริมแรงให้กับยาง กระบวนการเตรียมและผสมยางกับสารเติมแต่ง กระบวนการขึ้นรูปวัสดุยาง การออกแบบและวิศวกรรมของผลิตภัณฑ์ยาง การตรวจสอบและทดสอบสมบัติผลิตภัณฑ์

Rubber materials structure, properties and applications of different types of rubbers, chemistry and technology of rubber vulcanization, physical properties of rubber, materials for compounding and reinforcing with rubber, processing and mixing of rubber with additives, forming of rubber materials, designing and engineering of the rubber products, characterization and testing of products

31-405-027-409 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซีเมนต์ 2(2-0-4)

Science and Technology of Cement

วิชาบังคับก่อน : 31-405-021-201 เคมีอนินทรีย์ 1

Pre-requisite : 31-405-021-201 Inorganic Chemistry 1

ประวัติซีเมนต์อนินทรีย์กลุ่มแคลคาเรียส ปูนทนไฟและคอนกรีต นิยามและการจำแนกประเภท การผลิตปอร์ตแลนด์ซีเมนต์ ไฮเดรชันของซีเมนต์ ปูนทนไฟ คอนกรีต สารเติมแต่งบางชนิดในปูนทนไฟและคอนกรีต การทดสอบมาตรฐานสำหรับซีเมนต์ ปูนทนไฟ และคอนกรีต พฤติกรรมทางกายภาพของคอนกรีตหลังการเท และคอนกรีตเสริมแรง

History of calcareous inorganic cements, mortars and concrete, definition and classification, production of Portland cement, hydration of cement, mortars, concrete, some additives in mortars and concrete, standard tests for cements, mortars and concrete, physical behavior of concrete after pouring and reinforced concrete

สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีอาชีวศึกษา
ให้ความเห็นชอบ/อนุมัติแล้ว

เมื่อวันที่ 28 พ.ค. 2563

3.2 ภาระงานสอน

3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
รับทราบความสอดคล้องของหลักสูตรผ่านระบบ
CHECO เมื่อวันที่ 13 พ.ค. 2564
รหัสหลักสูตร 25481991105696

ตำแหน่ง วิชาการ	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก สถาบัน	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จ การ ศึกษา	ภาระงานสอนตอนภาคการศึกษา (ชม./สัปดาห์)									
						2563		2564		2565		2566		2567	
						1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1) วิชาเอกเคมีบูรณาการ															
ศาสตราจารย์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายญาณวรรณ แสนตลาดชัยกิตติ์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมีวิเคราะห์ เคมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2553 2549 2546	15	15	15	15	15	15	15	15	15
		นางสาวอัจฉริยา เจียรศิริสมบูรณ์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมีอินทรีย์ เคมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2557 2551 2548	15	15	15	15	15	15	15	15	
		นางสาวรัชนี พัฒนชนะ	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมีอินทรีย์ เคมี เคมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี	2559 2546 2543	15	15	15	15	15	15	15	15	
2) วิชาเอกเคมีอุตสาหกรรม															
ศาสตราจารย์	รองศาสตราจารย์	นายวิเชียร แสงอรุณ	วท.ด. วท.บ.	เคมี เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	2551 2545	15	15	15	15	15	15	15	15	15
		ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายฐิติกานต์ สมบูรณ์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	ฟิสิกส์เชิงเคมี เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมี	มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2557 2550 2547	15	15	15	15	15	15	15	15	

ตำแหน่ง วิชาการ	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก สถาบัน	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จ การ ศึกษา	ภาระงานสอนต่อภาคการศึกษา (ชม./สัปดาห์)							
						2563	2564	2565	2566	2567			
						1	2	1	2	1	2	1	2
อาจารย์	นางสาววิมลรัตน์ ทองภูธร	ปร.ด.	เคมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2555	15	15	15	15	15	15	15	15
		วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2544								
		วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2540								

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
รับทราบความสอดคล้องของหลักสูตรผ่านระบบ

CHECO เมื่อวันที่ 13 พ.ค. 2564
รหัสหลักสูตร... 25481991105696.....

สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
ให้ความเห็นชอบ/อนุมัติแล้ว
เมื่อวันที่ 28 พ.ค. 2563

[illegible]

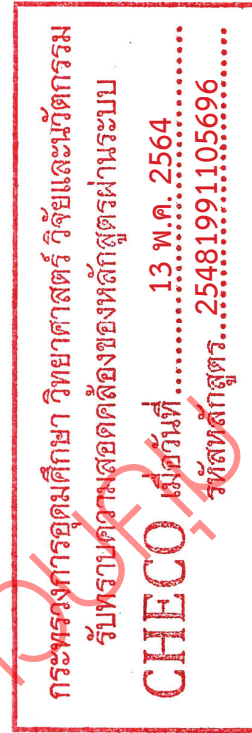
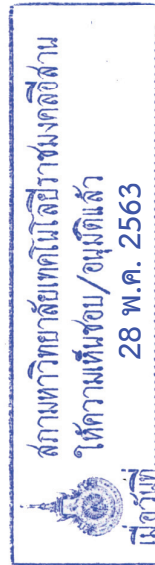
สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ให้ความเห็นชอบ/อนุมัติแล้ว

..... 28 พ.ค. 2563

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
รับทราบความสอดคล้องของหลักสูตรผ่านระบบ

CHECO เลขที่..... 13 พ.ค. 2564
รหัสหลักสูตร..... 25481991105696

ตำแหน่ง วิชาการ	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระงานสอนต่อภาคการศึกษา (ชม./สัปดาห์)									
						2563		2564		2565		2566		2567	
						1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
อาจารย์	นางอารีพร แป้นอุฬาร	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมีอินทรีย์ เคมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2557	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
					2554										
					2546										
อาจารย์	นางสาวละออ สมสกลีสิทธิ์	วท.ม. วท.บ.	เคมีอินทรีย์ เคมี	สถาบันเทคโนโลยีพระจอม- เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	2550	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
					2544										
อาจารย์	นางสาวยุวพร อุบะ	วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมี	สถาบันเทคโนโลยีพระจอม- เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	2550	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
					2546										



3.2.3 อาจารย์ประจำ

ตำแหน่ง วิชาการ	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระงานสอนต่อภาคการศึกษา (ชม./สัปดาห์)									
						2563		2564		2565		2566		2567	
						1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	นายคมกฤษ อรุณฉายพงศ์	ปร.ด. วท.บ.	ชีวเคมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2552	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	นางสาวพนธ์กานต์ แก้วอาษา	ปร.ด. วท.ม. ค.บ.	ชีวเคมี (เกียรตินิยม) เคมี เคมี เคมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยราชภัฏ มหาวิทยาลัยราชภัฏ มหาวิทยาลัยราชภัฏ	2546 2558 2549 2543										
อาจารย์	นางสาวอรนุช สมสีมีย์	วท.ม. วท.บ.	เคมีศึกษา เคมี	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขต ขอนแก่น	2557 2550	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	นางสาวอัจฉราพร รัตนมณี	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เทคโนโลยีพอลิเมอร์ เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สถาบันเทคโนโลยีพระจอม เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2557 2552 2546	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
รับทราบความสอดคล้องของหลักสูตรผ่านระบบ
CHECO เมื่อวันที่ 13 พ.ค. 2564
รหัสหลักสูตร..... 25481991105696.....

สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ให้ความเห็นชอบ/อนุมัติแล้ว
เมื่อวันที่ 28 พ.ค. 2563

ตำแหน่ง วิชาการ	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จ การ ศึกษา	ภาระงานสอนต่อภาคการศึกษา (ชม./สัปดาห์)											
อาจารย์	นายศักดิ์นรา สุวรรณบำรุง	วศ.ม.	วิศวกรรมการผลิต	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ	2544	12	15	12	15	12	15	12	15	12	15		
		อส.บ.	เทคโนโลยีการผลิต	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ	2539												
	นายวิทย์ญู เนตรสง่า	ปร.ด.	การออกแบบ ผลิตภัณฑ์	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี	2551	12	15	12	15	12	15	12	15	12	15		
		ค.อ.ม.	วิศวกรรมเครื่องกล	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี	2542												
อาจารย์		วศ.บ.	วิศวกรรมอุตสาหกรรม	สถาบันเทคโนโลยีรัชวังมงคล ชัยบุรี	2544												
		ค.อ.บ.	วิศวกรรมอุตสาหการ	สถาบันเทคโนโลยีรัชวังมงคล วิทยาลัยขอนแก่น	2537												
		วศ.ม.	การจัดการ อุตสาหกรรม	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ	2545	12	15	12	15	12	15	12	15	12	15		
		ค.อ.บ.	วิศวกรรมอุตสาหการ	วิทยาลัยเทคโนโลยีและ อาชีวศึกษา วิทยาเขตแพร่	2528												
อาจารย์	นายภูริพัช แสนพงษ์	วศ.ม.	วิศวกรรมเทคนิคโยธา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี	2552	15	18	15	18	15	18	15	18	15	18		
		วศ.บ.	การขึ้นรูปโลหะ วิศวกรรมวัสดุ	พระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี	2550												

ตำแหน่ง วิชาการ	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จ การ ศึกษา	ภาระงานสอนต่อภาคการศึกษา (ชม./สัปดาห์)									
						2563	2564	2565	2566	2567					
						1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
อาจารย์	นายปรเมศวร์ แป้ววรรณ	วศ.ม.	วิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมอุตสาหการ	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2556	15	18	15	18	15	18	15	18	15	18
		วศ.บ.			2552										
อาจารย์	นายอภิศักดิ์ หาญพิชาญชัย	วศ.ม.	วิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมอุตสาหการ	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2547	12	15	12	15	12	15	12	15	12	15
		วศ.บ.			2544										
อาจารย์	นายสุรเชษฐ์ เลื่อนแก้วสิงห์	ค.อ.บ.	วิศวกรรมอุตสาหการ เครื่องมือกล	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล อีสาน มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2538										
		ปร.ด.			2558	12	15	12	15	12	15	12	15	12	15
อาจารย์	นายศุภฤกษ์ ชามงคลประดิษฐ์	วศ.ม.	วิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรม	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2552										
		วศ.บ.			2547										
อาจารย์	นายอรุณสิทธิ์ เครือคำ	ปร.ด.	วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2554	9	7	9	7	9	7	10	7	10	7
		วศ.ม.			2545										
อาจารย์	นายอรุณสิทธิ์ เครือคำ	วศ.บ.	วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมอุตสาหการ	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี	2539										
		วศ.ม.			2550	12	15	12	15	12	15	12	15	12	15
อาจารย์	นายอรุณสิทธิ์ เครือคำ	วศ.บ.	วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมอุตสาหการ	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2547										
		วศ.ม.			2547										

สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
ให้ความเห็นชอบ/อนุมัติแล้ว
เมื่อวันที่ 28 พ.ค. 2563

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
รับทราบความสอดคล้องของหลักสูตรผ่านระบบ
CHCO เมื่อวันที่ 13 พ.ค. 2564
รหัสหลักสูตร 25481991105696

ตำแหน่ง วิชาการ	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จ การ ศึกษา	ภาระงานสอนต่อภาคการศึกษา (ชม./สัปดาห์)					
						2563	2564	2565	2566	2567	
						1	2	1	2	1	2
อาจารย์ วิชาการ	นางสาวปฐมภรณ์ ชัยกุล	D.Eng.	Information Science & Control Eng. Mechanical Eng.	Nagaoka University of technology, Japan	2555	9	15	12	14	12	14
		M.Eng.	วิศวกรรม เมคคาทรอนิกส์	Nagaoka University of technology, Japan	2551						
		วศ.บ.	โยธา	สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน	2548						
ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	นายอภิชาติ คำภาพล้ำ	วศ.ด.	โยธา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี สุรนารี	2555	15	15	15	15	15	15
		วศ.ม.	โยธา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี สุรนารี	2548						
		วศ.บ.	โยธา	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2545						

สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีอาชีวศึกษา
ให้ความเห็นชอบ/อนุมัติแล้ว
เมื่อวันที่ 28 พ.ค. 2563

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
รับทราบความสอดคล้องของหลักสูตรผ่านระบบ
CHECO เมื่อวันที่ 13 พ.ค. 2564
รหัสหลักสูตร 25481991105696.....

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม

จากผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้บัณฑิตที่มีความต้องการให้บัณฑิตมีประสบการณ์ในวิชาชีพก่อนเข้าสู่การทำงานจริง ดังนั้นหลักสูตรจึงกำหนดให้นักศึกษา ศึกษาวิชาการฝึกงาน/สหกิจศึกษา

4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

ความคาดหวัง ผลการเรียนรู้ประสบการณ์ของการฝึกภาคสนามของนักศึกษา มีดังนี้

1) มีทักษะการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการตลอดจนมีความเข้าใจในหลักการความจำเป็นในการเรียนรู้และประยุกต์ทฤษฎีมากขึ้น

2) สามารถบูรณาการความรู้ที่เรียนมาเพื่อนำไปแก้ปัญหาทางด้านวิทยาศาสตร์และ/หรือคณิตศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม

3) มีมนุษยสัมพันธ์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี

4) มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลาและเข้าใจวัฒนธรรมองค์กรตลอดจนสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานประกอบการได้

5) มีความกล้าในการแสดงออกและสามารถนำความคิดสร้างสรรค์ไปใช้ประโยชน์ในงานได้

4.2 ช่วงเวลา

การฝึกงาน ภาคการศึกษาฤดูร้อน ของปีการศึกษาที่ 3

สหกิจศึกษา ภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษาที่ 4

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

รายวิชาฝึกงาน ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง

รายวิชาสหกิจศึกษา จัดเต็มเวลาใน 1 ภาคการศึกษา

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

หลักสูตรกำหนดให้นักศึกษา ศึกษารายวิชาโครงการ ซึ่งรายวิชาดังกล่าวเป็นรายวิชาที่ศึกษาและฝึกปฏิบัติทักษะและแก้ปัญหาแบบบูรณาการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้การกำกับดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา ข้อกำหนดในการทำโครงการ ต้องเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ทางเคมีเพื่อธุรกิจอุตสาหกรรม หรือเพื่อการเรียนการสอนหรือเพื่อสิ่งแวดล้อม และคาดว่าจะนำไปใช้งานได้หากโครงการสำเร็จ โดยมีจำนวนผู้ร่วมโครงการ 2-3 คน และมีรายงานที่ต้องนำเสนอตามรูปแบบและระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด อย่างเคร่งครัดหรือเป็นโครงการที่มุ่งเน้นการสร้างผลงานวิจัยเพื่อพัฒนางานด้านวิทยาศาสตร์

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

นักศึกษาสามารถทำงานเป็นทีม มีความเชี่ยวชาญในการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ ในการทำโครงการและโครงการสามารถเป็นต้นแบบในการพัฒนาต่อไป

5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษาที่ 4

5.4 จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

มีการกำหนดชั่วโมงการให้คำปรึกษา จัดทำบันทึกการให้คำปรึกษา ให้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับโครงการทางเว็บไซต์ และปรับปรุงให้ทันสมัยเสมอ อีกทั้งมีตัวอย่างโครงการให้ศึกษา

5.6 กระบวนการประเมินผล

ประเมินผลจากความก้าวหน้าในการทำโครงการที่บันทึกในสมุดให้คำปรึกษาโดยอาจารย์ที่ปรึกษาและประเมินผลจากรายงานที่ได้กำหนดรูปแบบการนำเสนอตามระยะเวลา การนำเสนอกระบวนการทำงาน และการจัดสอบการนำเสนอที่มีอาจารย์สอบไม่ต่ำกว่า 3 คน

เอกสารนี้ควบคุม

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
มีคุณธรรม จริยธรรม และทัศนคติที่ดีต่อจรรยาบรรณวิชาชีพและสังคม	ให้ความรู้ถึงผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งข้อกฎหมาย กฎเกณฑ์ของสังคมที่เกี่ยวข้อง โดยการสอดแทรกในวิชาเรียน
มีวินัย และความรับผิดชอบ	ส่งเสริมให้นักศึกษาตรงต่อเวลา มีโอกาสแสดงความคิดเห็นทั้งในและนอกชั้นเรียน และการส่งงานตรงตามกำหนดเวลา
มีทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง	การจัดการเรียนการสอนที่มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง เช่น รายวิชาสัมมนา รายวิชาการศึกษาเฉพาะเรื่อง/ปัญหาพิเศษ
มีทักษะการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี รวมถึงการทำงานเป็นทีม	ส่งเสริมและให้ความรู้เพื่อการนำเสนอผลงานเป็นกลุ่มและให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการนำเสนอผลงาน เพื่อฝึกให้นักศึกษาได้สร้างภาวะการเป็นผู้นำและการเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่ม โดยการทำงานเป็นทีมในชั้นเรียน การทำกรณีศึกษาและนำเสนอในชั้นเรียน
มีความสามารถในการสื่อสารทั้งการพูด การอ่าน การเขียนเชิงวิชาการ	- การจัดการเรียนการสอนที่มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง เช่น รายวิชาโครงงาน ซึ่งต้องมีการทำรายงานความก้าวหน้า การนำเสนอผลงาน การทำรายงานทางวิชาการ - เชิญผู้เชี่ยวชาญในวิชาที่เกี่ยวข้อง เพื่อบรรยายหัวข้อพิเศษหรือที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา เพื่อส่งเสริมความรู้เฉพาะเรื่อง

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 หมวดวิชาชีพทั่วไป

2.1.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1) ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1.1) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบ
- 1.2) เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กร
- 1.3) มีคุณธรรมจริยธรรมในการดำเนินชีวิต บนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
- 1.4) ตระหนัก และสำนึกในความเป็นไทย
- 1.5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 2.1) สร้างวินัยความรับผิดชอบต่อตนเองด้วยการเข้าชั้นเรียนตรงเวลาและการแต่งกาย

ให้เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย และส่งงานตามกำหนด

2.2) กระบวนการเรียนการสอนของอาจารย์ผู้สอนทุกรายวิชาได้สอดแทรกให้นักศึกษา
เคารพกฎระเบียบขององค์กร

2.3) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้จากสถานการณ์จริงและกรณี
ตัวอย่างบุคคลต้นแบบด้านคุณธรรม จริยธรรม และความรู้ด้านเศรษฐกิจพอเพียง

2.4) ยกย่องนักศึกษาที่ทำความดีและคุณประโยชน์แก่ส่วนรวมและปฏิบัติตาม
จรรยาบรรณของนักศึกษา

3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

3.1) ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนด
ระยะเวลาที่มอบหมายและการเข้าร่วมกิจกรรม

3.2) ประเมินจากการมีวินัยและการเคารพกฎระเบียบขององค์กร

3.3) ประเมินจากพฤติกรรมลอกการบ้านและการกระทำทุจริตในการสอบ

3.4) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

3.5) ประเมินพฤติกรรมทางจริยธรรม คุณธรรม เพื่อการปรับปรุงแก้ไขพัฒนา

2.1.2 ด้านความรู้

1) ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1.1) มีความรอบรู้ มีโลกทัศน์กว้างไกล เข้าใจและเห็นคุณค่าของตนเอง สังคม
ศิลปวัฒนธรรมและธรรมชาติ

1.2) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเอง
อย่างต่อเนื่อง

1.3) สามารถบูรณาการความรู้ที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง

2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

2.1) จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเน้นการเรียนการสอนที่หลากหลายเหมาะกับ
บริบททางสังคม โดยใช้รูปแบบ Active Learning

2.2) จัดบรรยายพิเศษโดยวิทยากรที่มีความเชี่ยวชาญ หรือมีประสบการณ์ตรงเพื่อให้
นักศึกษาได้เรียนรู้ทั้งองค์ความรู้และทักษะกระบวนการ หลักการ ทางทฤษฎีสู่การประยุกต์ในการ
ดำเนินชีวิตประจำวัน

2.3) เรียนรู้จากสื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายทั้งภายในและภายนอกชั้นเรียน โดย
คำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงด้านวิทยาการและเทคโนโลยี

2.4) จัดให้มีกิจกรรมศึกษาดูงานที่จำเป็นต่อการเรียนรู้

3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

3.1) การทดสอบย่อย

3.2) การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน

3.3) ประเมินจากรายงานที่นักศึกษาจัดทำ

3.4) ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน

3.5) ประเมินจากโครงการหรือกิจกรรมที่นำเสนอ

2.1.3 ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา
 - 1.1) มีทักษะการคิดแบบองค์รวม
 - 1.2) มีทักษะการแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง
 - 1.3) สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ให้เข้ากับสถานการณ์ในระดับบุคคล องค์กร และสังคมได้เป็นอย่างดี
- 2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา
 - 2.1) สอนโดยใช้รูปแบบ Active Learning
 - 2.2) ให้นักศึกษามีปฏิบัติการจากสถานการณ์จริง
 - 2.3) มอบหมายงานที่ส่งเสริมการคิด วิเคราะห์และการสรุปประเด็นปัญหา
- 3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา
 - 3.1) ประเมินความสามารถด้านความคิดของนักศึกษา เช่น การตั้งคำถาม การสืบค้นข้อมูล การคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การตัดสินใจ
 - 3.2) การนำเสนอผลงานของนักศึกษา
 - 3.3) การสอบย่อย กลางภาคและสอบปลายภาคของรายวิชา
 - 3.4) การใช้ข้อสอบหรือแบบฝึกหัดที่ให้นักศึกษาคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสังเคราะห์ คิดแก้ปัญหาในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง

2.1.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ
 - 1.1) มีจิตอาสา สำนึกสาธารณะ เป็นพลเมืองที่มีคุณค่าของสังคมไทยและสังคมโลก
 - 1.2) มีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม
 - 1.3) สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - 1.4) มีมนุษยสัมพันธ์และสามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับทุกสถานการณ์
- 2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ
 - 2.1) สอนโดยใช้กรณีศึกษา
 - 2.2) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการทำงานเป็นกลุ่มและงานที่ต้องมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล
 - 2.3) สอดแทรกเรื่องความรับผิดชอบต่อ การมีมนุษยสัมพันธ์ การเข้าใจวัฒนธรรมขององค์กรในรายวิชาต่าง ๆ
- 3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ
 - 3.1) สังเกตพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาขณะทำกิจกรรมกลุ่ม
 - 3.2) ประเมินความสม่ำเสมอการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
 - 3.3) ประเมินความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

- 3.4) ประเมินโดยเพื่อนร่วมชั้นเรียน
- 3.5) ประเมินจากพฤติกรรมการเสียสละช่วยงานส่วนรวม

2.1.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1) ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1.1) สามารถใช้ภาษาในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ
- 1.2) มีทักษะในการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลขเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา
- 1.3) มีทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างรู้เท่าทัน
- 1.4) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 2.1) จัดการเรียนการสอนที่เน้นการฝึกทักษะการสื่อสารทั้งวันภาษา และอวัจนภาษา ระหว่างผู้เรียน ผู้สอนและผู้เกี่ยวข้องอื่น ๆ
- 2.2) จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่หลากหลายและเหมาะสม
- 2.3) จัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทางคณิตศาสตร์และสถิติ

3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 3.1) ทักษะการพูดในการนำเสนอผลงาน
- 3.2) ทักษะการเขียนรายงาน
- 3.3) ทักษะการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- 3.4) ความสามารถในการใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่ออธิบาย อภิปราย ผลงานได้อย่างเหมาะสม
- 3.5) เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาเชิงตัวเลข
- 3.6) ประเมินจากการทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาคของรายวิชาที่เกี่ยวข้อง

2.2 หมวดวิชาเฉพาะ

2.2.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม
 - 1.1) มีความซื่อสัตย์สุจริต
 - 1.2) มีระเบียบวินัย
 - 1.3) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
 - 1.4) เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น
 - 1.5) มีจิตสาธารณะ

2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เพื่อเป็นการปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย เน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา ตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย นักศึกษาต้องมีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม ฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มและการเป็นสมาชิกกลุ่ม มีความซื่อสัตย์ ไม่กระทำการทุจริต เป็นต้น นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนทุกคนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา รวมทั้งมีการจัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม เช่น การยกย่องนักศึกษาที่ทำดี ทำประโยชน์แก่ส่วนรวม เสียสละ

3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

3.1) ประเมินจากการเข้าชั้นเรียนตรงเวลา การส่งงานตามกำหนดเวลาที่มอบหมาย และการเข้าร่วมกิจกรรม

3.2) ประเมินจากการมีวินัยและความพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร

3.3) ปริมาณการกระทำทุจริตในการสอบ

3.4) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

2.2.2 ด้านความรู้

1) ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1.1) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และหรือคณิตศาสตร์

1.2) มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและ

ทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ

1.3) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

1.4) มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

จัดการเรียนการสอนในหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นหลักการทางทฤษฎี และประยุกต์ทางปฏิบัติในสภาพแวดล้อมจริง โดยทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ทั้งนี้ให้เป็นไปตามลักษณะของรายวิชาตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้น ๆ นอกจากนี้ควรจัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง โดยการศึกษาดูงานหรือเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรงมาเป็นวิทยากรพิเศษเฉพาะเรื่อง ตลอดจนการฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการ

3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษาในด้านต่าง ๆ เช่น

3.1) การทดสอบย่อย

3.2) การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน

3.3) ประเมินจากรายงานที่นักศึกษาจัดทำ

3.4) ประเมินจากแผนธุรกิจหรือโครงการที่นำเสนอ

3.5) ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน

3.6) ประเมินจากรายวิชาสหกิจศึกษา

2.2.3 ด้านทักษะทางปัญญา

1) ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1.1) สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผลตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์
- 1.2) นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- 1.3) มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและเพื่อนำไปสู่การสร้างสรค์นวัตกรรม

2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 2.1) กรณีศึกษา
- 2.2) การอภิปรายกลุ่ม
- 2.3) ให้นักศึกษามีโอกาสปฏิบัติจริง
- 3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา
ประเมินตามสภาพจริงจากผลงาน และการปฏิบัติของนักศึกษา เช่น ประเมินจากการอภิปรายกลุ่มในชั้นเรียน การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบหรือสัมภาษณ์ เป็นต้น

2.2.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1) ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1.1) มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี
- 1.2) มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน
- 1.3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร

2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่นที่ไม่รู้จัก หรือต้องค้นคว้าหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์บุคคลอื่น หรือผู้มีประสบการณ์ โดยมีความคาดหวังในผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ ดังนี้

- 2.1) สามารถทำงานกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี
- 2.2) มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
- 2.3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงานได้ดี
- 2.4) มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในองค์กรและกับบุคคลทั่วไป
- 2.5) มีภาวะผู้นำ

3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษา เช่น การนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน การสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ การสอบถามผู้ร่วมงานหรือบุคคลทั่วไป และความครบถ้วนชัดเจนตรงประเด็นของข้อมูล

2.2.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1) ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1.1) สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ประมวลผล การแก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม

1.2) มีทักษะการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม

1.3) มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่นเพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น

1.4) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์

2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ให้นักศึกษาได้วิเคราะห์สถานการณ์จำลอง และสถานการณ์เสมือนจริง และนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม เรียนรู้เทคนิคการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในหลากหลายสถานการณ์

3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

3.1) ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอโดยใช้ทฤษฎี การเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือคณิตศาสตร์และสถิติ ที่เกี่ยวข้อง

3.2) ประเมินจากความสามารถในการอธิบาย ถึงข้อจำกัด เหตุผลในการเลือกใช้เครื่องมือต่าง ๆ การอภิปราย กรณีศึกษาต่าง ๆ ที่มีการนำเสนอในชั้นเรียน

2.2.6 ทักษะเชิงปฏิบัติการ

1) ผลการเรียนรู้ด้านทักษะเชิงปฏิบัติการ

มีความรู้พื้นฐาน และสามารถปฏิบัติการได้อย่างเหมาะสมปลอดภัย โดยเน้นปฏิบัติการด้านเคมี รวมทั้งเข้าใจหลักการ มีทักษะการใช้ การบำรุงรักษาเครื่องมือ และอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยที่ทำ ดังนั้นอาจารย์ต้องสอดแทรกเนื้อหาความรู้ และกิจกรรมให้นักศึกษาได้ปฏิบัติการจริง เพื่อให้นักศึกษาเกิดทักษะเชิงปฏิบัติการ ดังนี้

1.1) มีพื้นฐานการปฏิบัติงานทางวิทยาศาสตร์โดยเน้นงานด้านเคมีเพื่อความปลอดภัย

1.2) มีทักษะในการใช้บำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง และปลอดภัย

2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะเชิงปฏิบัติการ

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการทางด้านเคมีสาขาต่าง ๆ หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง โดยสอนเนื้อหาให้นักศึกษามีความรู้พื้นฐานการปฏิบัติงานทาง

วิทยาศาสตร์โดยเน้นงานด้านเคมีเพื่อความปลอดภัย รวมทั้งสอดแทรกเนื้อหาและให้นักศึกษาได้ปฏิบัติการจริง เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ และมีทักษะในการใช้การบำรุงรักษา เครื่องมือและอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์อย่างถูกต้องและปลอดภัย

3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะเชิงปฏิบัติการ

ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมด้านเทคนิคการใช้ และการบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์อย่างถูกต้องและปลอดภัย

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา
(Curriculum Mapping)

เอกสารนี้ควบคุม

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) หมายเหตุวิชาศึกษาทั่วไป

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

มาตรฐานผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม										2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์บุคคลและความรับผิดชอบ				5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
รายวิชา																										
1.3 กลุ่มวิชาภาษา																										
00-000-031-101 ภาษาอังกฤษเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้	●	●	○	○	○	●	○	○	○	○									○	●	○	○	●	○	○	○
00-000-031-102 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	●	●	○	○	○	●	○	○	○	○									○	●	○	○	●	○	○	○
00-000-031-203 การอ่านภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ	●	●	○	○	○	●	○	○	○	○									○	●	○	○	●	○	○	○
00-000-031-204 สอนทนาภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน	●	●	○	○	○	●	○	○	○	○									○	●	○	○	●	○	○	○
00-000-031-205 การเขียนภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน	●	●	○	○	○	●	○	○	○	○									○	●	○	○	●	○	○	○
00-000-032-101 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	●	○	○	●	○	●	○	○	○	○									○	●	○	○	●	○	○	○
00-000-034-001 การสนทนาภาษาจีนในชีวิตประจำวัน	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○									○	●	○	○	●	○	○	○

- ความรับผิดชอบหลัก
- ความรับผิดชอบรอง

[illegible]

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) หมายเหตุวิชาเฉพาะ

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

มาตรฐานผลการเรียนรู้ รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทาง ปัญญา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ			5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			6. ทักษะ เชิง ปฏิบัติ การ	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
02-005-030-104 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	●	●	○	●		●	●	○	○		●	○	○	●			●			●	●
02-005-040-102 ชีววิทยา	●	○	○	●		●	●	○	○		●	●	○	●			●	○			
02-005-040-103 ปฏิบัติการ ชีววิทยา	●	●	●	●		●	●	○	○		●	●	○	●	○		●			●	●
02-005-050-204 สถิติ 1	●	○	○	●		●	●	○	○		●	○	○	●			●				
2.2 วิชาเฉพาะด้าน																					
2.2.1 วิชาเฉพาะด้านบังคับ																					
31-405-021-201 เคมีอินทรีย์ 1	●	●				●	●				●	○	○	○				○	○		
31-405-021-202 ปฏิบัติการเคมี อินทรีย์ 1	●	●	○			●	●				●	○	○	○			●	○	○	●	○
31-405-021-203 เคมีอินทรีย์ 2	●	●				●	●				●	○	○	○				○	○		
31-405-022-201 เคมีอินทรีย์ 1	●	●				●	●				●	○	○	○				○	○		
31-405-022-202 ปฏิบัติการเคมี อินทรีย์ 1	●	●	○			●	●				●	○	○	○			○	○	○	●	○

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) หมายเหตุวิชาเฉพาะ

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

มาตรฐานผลการเรียนรู้ รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทาง ปัญญา					4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ					5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ					6. ทักษะ เชิง ปฏิบัติ การ	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2
31-405-022-203 เคมีอินทรีย์ 2	•	•		○		•	•				•	○	○											○	○		
31-405-024-301 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	•	•		○		•	•				•	○	○											○	○		
31-405-024-302 ปฏิบัติการเคมี เชิงฟิสิกส์ 1	•	•		○		•	•				•	○	○											○	○	•	○
31-405-024-303 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	•	•		○		•	•				•	○	○											○	○		
31-405-025-201 เคมีวิเคราะห์	•	•		○		•	•				•	○	○											○	○		
31-405-025-202 ปฏิบัติการเคมี วิเคราะห์	•	•		○		•	•				•	○	○											○	○	•	○
31-405-025-303 เคมีวิเคราะห์เชิง สเปกโทรเมตรี	•	•		○		•	•				•	○	○											○	○		
31-405-025-304 ปฏิบัติการเคมี วิเคราะห์เชิง สเปกโทรเมตรี	•	•		○		•	•				•	○	○											○	○	•	○

- ความรับผิดชอบหลัก
- ความรับผิดชอบรอง

มาตรฐานผลการเรียนรู้ รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ					6. ทักษะเชิงปฏิบัติ	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2			
31-405-027-201 สารเคมีและความปลอดภัย	•	•	0			•	0		0	•	0	0						0	•	•	•	0			
																						0			
31-405-027-202 ระบบการจัดการคุณภาพห้องปฏิบัติการและมาตรวิทยา	•	•	0			0	•			•	0	0						0	•	•	•	0			
																						0			
2.2.2 วิชาเฉพาะด้านเลือก																									
1) วิชาเอกเคมีบูรณาการ																									
31-405-023-301 ชีวเคมี	•	•	•			•	•	0	0	•	0	0							0	0	•	0			
31-405-023-302 ปฏิบัติการชีวเคมี	•	•	•	0		•	•	0	0	•	0	0						0	0	0	•	0			
31-405-024-304 เคมีวิเคราะห์ทางไฟฟ้า	•	•	•			•	•	0		•	0	0					•		0	0	•	0			
31-405-024-305 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ทางไฟฟ้า	•	•	•	0		•	•	0		•	0	0					•	•	0	0	•	0			
31-405-025-305 เคมีวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี	•	•	•			•	•	0		•	0	0					•		0	0	•	0			

- ความรับผิดชอบหลัก
- ความรับผิดชอบรอง

มาตรฐานผลการเรียนรู้ รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทาง ปัญญา				4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบต่อ สังคม				5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				6. ทักษะ เชิง ปฏิบัติ การ	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	1	2					
31-405-025-306 ปฏิบัติการเคมี วิเคราะห์ทาง โครมาโทกราฟี	•	•	•	0		•	•	0		•	0		•	0			•						
	•	•				•	•		•	•						0							
	•	•				•	•		•	•						0	•	0					
31-405-021-304 เคมีวัสดุ	•	•				•	•		•	•						0							
31-405-021-305 วัสดุคาร์บอน และเทคโนโลยี ระดับไมโคร และนาโน	•	•				•	•		•	•			•	0		0							
31-405-022-304 เคมีผลิตภัณฑ์ ธรรมชาติ	•	•				•	•	0	•	•	0					0							
31-405-028-401 สัมมนาทางเคมี บูรณาการ	•	•		0		•	•	•	•	•					0	•							
2) วิชาเอกเคมีอุตสาหกรรม																							
31-405-026-301 เคมีอุตสาหกรรม เบื้องต้น	•	•				•	•	•	•	•						0	0	0					

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) หมายเหตุวิชาเฉพาะ

● ความรับผิดชอบหลัก ๐ ความรับผิดชอบรอง

มาตรฐานผลการเรียนรู้ รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทาง ปัญญา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ				5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				6. ทักษะ เชิง ปฏิบัติ การ	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
31-405-026-302 ปฏิบัติการเฉพาะ หน่วยทาง อุตสาหกรรมเคมี	•	•				•	•	•	•					•			•				•		
31-405-026-303 การควบคุม คุณภาพ อุตสาหกรรม	•	•				•	•	•	•					•			•				•		
31-405-026-304 การเขียนแบบ วิศวกรรมสำหรับ งานทาง อุตสาหกรรมเคมี	•	•				•	•							•			•				•		
31-405-026-305 โรงงานอุตสาหกรรม เคมี	•	•				•	•	•	•					•			•				•		
31-405-026-306 เศรษฐศาสตร์ อุตสาหกรรม	•	•				•	•	•	•					•			•				•		
31-405-026-307 การจัดการการ ผลิต และการ ดำเนินงาน	•	•				•	•	•	•					•			•				•		

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) หมายเหตุวิชาเฉพาะ

● ความรับผิดชอบหลัก ๐ ความรับผิดชอบรอง

มาตรฐานผลการเรียนรู้ รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทาง ปัญญา					4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบต่อ สังคม					5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ					6. ทักษะ เชิง ปฏิบัติ การ	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2					
31-405-028-402 สัมมนาทางเคมี อุตสาหกรรม	•	•		0		•	•	•	•		•	•	0			0		•	•	0							
2.2.3 กลุ่มวิชา เสริมสร้างประสบการณ์ชีวิต																											
31-405-029-301 การฝึกงาน	•	•	•	0	0	0	0	0	0		•	•	0			•	•	•	0	0	•	0					
31-405-029-402 การเตรียม โครงงาน	•	•	0			•	•	0			•	•	0			0		•	•	0	•						
31-405-029-403 โครงงาน	•	•	0			•	•	0			•	•	0			•	•	•	0	0	•	0					
31-405-029-404 การเตรียมสหกิจ ศึกษา	•	•	0			0	0	0			•	•	0			0				0							
31-405-029-405 สหกิจศึกษา	•	•	•	0	0	•	•	0	0	0	•	•	0			•	•	•	0	0	•	0					
2.3 กลุ่มวิชาเลือก																											
31-405-021-406 การวิเคราะห์ทาง ความร้อน	•	•				•	•				•	•				0			0	0							
31-405-023-304 ชีวเคมีประยุกต์	•	•				•	•	0			•	•															
31-405-023-406 เทคโนโลยีอาหาร	0	•	•			•	•	0	0		•	•	0	0					0	0	•	•					

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) หมายเหตุวิชาเฉพาะ

● ความรับผิดชอบหลัก ๐ ความรับผิดชอบรอง

มาตรฐานผลการเรียนรู้ รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทาง ปัญญา					4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ					5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ					6. ทักษะ เชิง ปฏิบัติ การ	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2
31-405-027-409 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซีเมนต์	●	●				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					●				●			
สรุปจำนวนความรับผิดชอบหลัก	68	63	11	13	0	68	68	10	17		71	30	7	27	20	13	13	13	13	13	19	5					
สรุปจำนวนความรับผิดชอบรอง	3	8	18	14	2	3	3	41	31		0	40	50	7	22	49	53	0	14								

การกำหนดความรับผิดชอบ ใน 1 วิชา ต้องกำหนดความรับผิดชอบหลักอย่างน้อย 1 ข้อ ต่อมาตรฐานผลการเรียนรู้ 1 ด้าน เท่ากับว่า 1 วิชา ต้องมีการวัดมาตรฐานผลการเรียนรู้ ครอบคลุม 5 ด้าน

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559 (ภาคผนวก ก)

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาที่ไม่สำเร็จการศึกษา

กำหนดระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของระบบการประกันคุณภาพการศึกษาภายในของมหาวิทยาลัย ที่ทำความเข้าใจตรงกันทั้งมหาวิทยาลัย และนำไปดำเนินการให้บรรลุผลสัมฤทธิ์ ซึ่งผู้ประเมินภายนอกสามารถตรวจสอบได้

การทวนสอบในระดับรายวิชา ควรให้นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชา มีคณะกรรมการวิชาการของคณะพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบให้เป็นไปตามแผนการสอน

การทวนสอบในระดับหลักสูตร สามารถทำได้โดยมีระบบการประกันคุณภาพการศึกษาภายใน ดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้และรายงานผลการดำเนินงานของหลักสูตรทุกปีการศึกษา

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

กำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา ควรเน้นการทำวิจัยสัมฤทธิ์ของการประกอบอาชีพของบัณฑิตอย่างต่อเนื่อง และนำผลวิจัยที่ได้มาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนและหรือหลักสูตร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตรและ

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

3.1 นักศึกษาได้ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน โดยต้องศึกษารายวิชาครบตามที่หลักสูตรหรือสาขาวิชากำหนด มีจำนวนหน่วยกิตสะสมรวมตลอดหลักสูตร ไม่ต่ำกว่าที่หลักสูตรกำหนด และได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม (เกรด) ตลอดหลักสูตรไม่ต่ำกว่า 2.00

3.2 เป็นผู้มีความประพฤติไม่ขัดต่อระเบียบของมหาวิทยาลัย และต้องผ่านการเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนานักศึกษาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

3.3 การสำเร็จการศึกษาเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559 (ภาคผนวก ก) กำหนด

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1.1 มีการปฐมนิเทศและแนวทางการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของมหาวิทยาลัยฯ/คณะตลอดจนในหลักสูตรที่สอน

1.2 ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่องโดยผ่านการทำวิจัยสายตรง การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ศึกษาดูงานทางวิชาการ

และวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

1.3 แจกข้อมูลแก่อาจารย์พิเศษ เกี่ยวกับรายละเอียดของรายวิชาที่สอนและรายละเอียดของหลักสูตร เพื่อให้อาจารย์พิเศษเข้าใจและเตรียมการสอนตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรและรายวิชา

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

2.1.1 ส่งเสริมให้มีการฝึกอบรมเพื่อเพิ่มทักษะการจัดการเรียนการสอน เช่น การจัดทำสื่อการสอน การวัดผลและการประเมินผลที่ดีและทันสมัย การใช้โปรแกรมเฉพาะสาขา เป็นต้น

2.1.2 ส่งเสริมให้มีการเพิ่มพูนความรู้ด้านการเรียนการสอน เช่น การประชุมทางวิชาการทั้งในและต่างประเทศ เพื่อเพิ่มประสบการณ์และพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง

2.2 การพัฒนาด้านวิชาการและด้านวิชาชีพ

2.2.1 การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนท้องถิ่น สังคม เพื่อส่งเสริมให้มีการพัฒนาวิชาการ การพัฒนาความรู้และคุณธรรม เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อชุมชนและสังคม

2.2.2 ส่งเสริมการทำผลงานทางวิชาการของอาจารย์ในสาขาวิชา

2.2.3 มีการกระตุ้นอาจารย์เข้าร่วมทำงานเป็นกลุ่มวิจัย และสร้างเครือข่าย เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน และสร้างความเชี่ยวชาญในสาขาวิชา

2.2.4 สนับสนุนให้อาจารย์เข้ารับประสบการณ์ตรง ณ สถานประกอบการตามนโยบายของมหาวิทยาลัยฯ

2.2.5 ส่งเสริมให้มีการเพิ่มพูนความรู้ เช่น การฝึกอบรม การดูงานทางวิชาการและวิชาชีพ ในองค์กรอื่น ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในหรือต่างประเทศ เพื่อเพิ่มประสบการณ์การวิจัยและการบริการวิชาการ

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

มีการบริหารจัดการหลักสูตรให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรที่ประกาศใช้ ตลอดระยะเวลาที่มีการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตร โดยกำหนดให้มีระบบการประกันคุณภาพการศึกษาภายในระดับหลักสูตร ดังนี้

1.1 จำนวนอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรไม่น้อยกว่า 5 คน และเป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเกินกว่า 1 หลักสูตรไม่ได้และอยู่ประจำหลักสูตรตลอดระยะเวลาที่จัดการศึกษาตามหลักสูตรนั้น กรณีหลักสูตรปริญญาตรีที่มีวิชาเอกกำหนดให้ต้องมีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรไม่น้อยกว่า 3 คนต่อกลุ่มวิชาเอกของหลักสูตร โดยมีคุณวุฒิสาขาทันตรงหรือสัมพันธ์กับหลักสูตรสาขาวิชาหรือวิชาเอกที่เปิดสอน

1.2 คุณสมบัติอาจารย์ประจำหลักสูตรและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรต้องมีคุณวุฒิตะดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ในสาขาที่ตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่เปิดสอน

1.3 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรต้องมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย 1 รายการในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง

1.4 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจะทำหน้าที่เป็นกรรมการบริหารหลักสูตร ภายใต้การกำกับดูแลของคณบดี รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิจัย หัวหน้าสาขา และประธานหลักสูตรตามลำดับ

1.5 กรรมการบริหารหลักสูตรมีหน้าที่ในการวางแผนการเรียนการสอน พิจารณาความจำเป็นด้านทรัพยากรบุคคล วัสดุ/อุปกรณ์ และห้องปฏิบัติการต่าง ๆ รวมถึงการจัดทำงบประมาณในการบริหารและดำเนินการหลักสูตร เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ติดตาม และรวบรวมข้อมูลในด้านต่าง ๆ สำหรับใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรโดยกระทำอย่างต่อเนื่องทุกปี

1.6 การดำเนินงานให้เป็นไปตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน เพื่อการประกันคุณภาพหลักสูตรและการเรียนการสอนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

1.7 การปรับปรุงหลักสูตรจะดำเนินการตามรอบระยะเวลาที่กำหนดไม่เกิน 5 ปี โดยกำหนดให้ดำเนินการให้แล้วเสร็จ (ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบโดยสภามหาวิทยาลัย) เพื่อใช้หลักสูตรจัดการเรียนการสอนในปีที่ 6

2. บัณฑิต

ผู้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น มุ่งเน้นการผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติที่มีอาชีพที่มีความเป็นเลิศทางด้านความรู้ ทักษะ และความชำนาญทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยบูรณาการวิชาเฉพาะกับหลักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อสร้างคนสูงส่ง เชี่ยวชาญเทคโนโลยี มีคุณธรรมนำความรู้ โดยอยู่ในกำกับดูแลของคณะกรรมการประจำคณะ/คณะกรรมการบริหารหลักสูตรระดับคณะ ผู้บริหารระดับสาขา และประธานหลักสูตร โดยคำนึงถึงความสำคัญของการผลิตบัณฑิต ดังนี้

2.1 คุณภาพบัณฑิตตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ครอบคลุมผลการเรียนรู้อย่างน้อย 5 ด้าน คือ ด้านคุณธรรมจริยธรรม ด้านความรู้ ด้านทักษะทางปัญญา ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ และด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยหลักสูตรมีการประเมินคุณภาพบัณฑิตในมุมมองของผู้ใช้บัณฑิต เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงหลักสูตรครั้งต่อไป

2.2 บัณฑิตมีงานทำตรงตามอาชีพที่หลักสูตรกำหนดหลังสำเร็จการศึกษา หรือประกอบอาชีพอิสระ

2.3 มีการสำรวจความต้องการของตลาดแรงงานและความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตก่อนการพัฒนาหรือปรับปรุงหลักสูตร

3. นักศึกษา

3.1 การรับนักศึกษา

3.1.1 คุณสมบัติของนักศึกษาที่รับเข้าศึกษาจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ หรือเทียบเท่า

3.1.2 การรับสมัครนักศึกษา มีการดำเนินการโดยคณะ/แผนกส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน ในการรับสมัครในหลากหลายรูปแบบ ดังนี้

กลุ่มผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) สมัครผ่านระบบ T-CAS ของมหาวิทยาลัย หรือสมัครผ่านระบบโควตา และระบบรับตรงของมหาวิทยาลัย

3.1.3 การคัดเลือกนักศึกษา มีการดำเนินการโดยคณะ/แผนกส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน ในรูปแบบของคณะกรรมการซึ่งได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย กำหนดวิธีการและรูปแบบการคัดเลือกผู้เข้าศึกษาต่อตามความเหมาะสมของแต่ละหลักสูตร ซึ่งส่วนใหญ่จะมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) การพิจารณาจากแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) หรือการพิจารณาจากความร่วมมือของสถานศึกษาเครือข่าย ความร่วมมือกับสถานประกอบการ หรือความร่วมมือกับหน่วยงานรัฐ

2) การสอบข้อเขียน และหรือการสอบปฏิบัติ (วิชาชีพเฉพาะสาขา)

3) ประกาศรายชื่อผู้มีสิทธิ์สอบสัมภาษณ์/ปฏิบัติ

4) สอบสัมภาษณ์/สอบปฏิบัติ

5) ประกาศรายชื่อผู้มีสิทธิ์เข้าศึกษาต่อ

3.1.4 การเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา โดยสามารถเลือกดำเนินการได้ตามความเหมาะสมของนักศึกษา ดังต่อไปนี้

1) การจัดปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ เพื่อแนะนำและสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตร ระบบการจัดการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัย

2) ปรับความรู้และทักษะพื้นฐานสำหรับนักศึกษาที่มีพื้นฐานต่ำกว่าเกณฑ์ หรือตามความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

3.2 การส่งเสริมและพัฒนานักศึกษา

3.2.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการและแนะแนวแก่นักศึกษา

มีการให้ความสำคัญกับระบบการให้คำปรึกษา โดยมีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาให้กับนักศึกษาทุกกลุ่ม เพื่อทำหน้าที่ติดตาม ดูแล ตักเตือน ให้คำปรึกษา และแนะแนวแก่นักศึกษา และมีการกำหนดชั่วโมงให้คำปรึกษาเพื่อให้นักศึกษาเข้าปรึกษาได้ นอกจากนี้ มีที่ปรึกษากิจการเพื่อให้นักศึกษาแนะนำในการจัดทำกิจกรรมแก่นักศึกษา

3.2.2 การพัฒนาศักยภาพนักศึกษาและการเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพนักศึกษาให้มีคุณลักษณะด้านการเรียนรู้ด้วยตนเอง พัฒนาทักษะด้านการสื่อสารภาษาอังกฤษ พัฒนาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสร้างสรรค์นวัตกรรม

3.2.3 การอุทรณ์ของนักศึกษา

1) กรณีที่นักศึกษามีความสงสัยเกี่ยวกับผลการประเมินในรายวิชาใดสามารถที่จะยื่นคำร้องขอดูกระดาษคำตอบในการสอบ ตลอดจนจุดคะแนนและวิธีการประเมินของอาจารย์ในแต่ละรายวิชาได้

2) นักศึกษาสามารถเสนอความคิดเห็นในด้านการสอนของอาจารย์

3) นักศึกษาสามารถอุทรณ์ในกรณีที่ได้รับความยุติธรรม ทั้งนี้ นักศึกษาสามารถร้องเรียนได้ทางเว็บไซต์ของคณะ หรือทางตู้รับความคิดเห็น

3.3 ผลที่เกิดกับนักศึกษา

- 3.3.1 การคงอยู่ของนักศึกษาในหลักสูตรอยู่ในระดับดี (ระดับคะแนน 3.51 ขึ้นไป)
- 3.3.2 การสำเร็จการศึกษาเป็นไปตามแผนระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด
- 3.3.3 ความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาในหลักสูตรอยู่ในระดับดี (ระดับคะแนน 3.51 ขึ้นไป)
- 3.3.4 คุณภาพของนักศึกษา และบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา จากภาวะการมีงานทำและความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตอยู่ในระดับดี (ระดับคะแนน 3.51 ขึ้นไป)

4. อาจารย์

4.1 การบริหารและพัฒนาอาจารย์

4.1.1 การรับและแต่งตั้งอาจารย์ประจำหลักสูตร

1) การรับอาจารย์ใหม่ ดำเนินการตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย โดยมีกลไกการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ที่เป็นไปตามพระราชบัญญัติระเบียบข้าราชการพลเรือนในสถาบันอุดมศึกษา พ.ศ. 2547 พระราชบัญญัติระเบียบข้าราชการพลเรือนในสถาบันอุดมศึกษา (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2551 และเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558

2) การแต่งตั้งอาจารย์ประจำหลักสูตรและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

2.1) สาขาดำเนินการพิจารณาคุณสมบัติอาจารย์ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 มายั้งคณะ ทั้งนี้ การดำเนินการจะกระทำเมื่อหลักสูตรมีจำนวนอาจารย์ประจำหลักสูตรและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรไม่เป็นไปตามเกณฑ์

2.2) คณะ พิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 และนำเสนอคณะกรรมการประจำคณะ และมหาวิทยาลัยตามขั้นตอนต่อไป

4.1.2 การบริหารอาจารย์ หลักสูตรจัดทำแผนอัตรากำลังระยะเวลา 5 ปี และแผนการบริหารอาจารย์ประจำปี จัดลำดับความต้องการการศึกษาต่อในระดับปริญญาเอก และการพัฒนาอาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรในการสร้างความก้าวหน้าทางวิชาการ นำเสนอแผนการบริหารอาจารย์ต่อคณะ และดำเนินการตามแผน โดยสรุปผลการดำเนินการรายงานคณะทุกปีงบประมาณ

4.1.3 การส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์

1) อาจารย์ประจำทุกคนจัดทำแผนการพัฒนิตนเอง แสดงความประสงค์ในการพัฒนาผลงานทางวิชาการ การเข้าร่วมอบรมสัมมนา ประชุมทางวิชาการที่สอดคล้องกับหลักสูตร ความเชี่ยวชาญของอาจารย์และระบบในการประเมินผลการปฏิบัติงาน เพื่อให้สาขา คณะนำจัดทำแผนการบริหารอาจารย์

2) สาขาดำเนินการติดตามการดำเนินงานตามแผนการบริหารอาจารย์

3) คณะ ดำเนินการส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์ให้เป็นไปตามแผนที่กำหนด สรุปผลการดำเนินงานรายงานคณะกรรมการประจำคณะ และมหาวิทยาลัย

4) มีการสนับสนุนทุนวิจัยและเผยแพร่ผลงานวิชาการให้กับอาจารย์ทั้งจากคณะ และมหาวิทยาลัย เพื่อส่งเสริมให้อาจารย์ได้มีการพัฒนาความรู้อย่างต่อเนื่องและนำความรู้มาปรับใช้ในการจัดการเรียนการสอน

4.2 คุณภาพอาจารย์

4.2.1 ร้อยละ 80 ของอาจารย์ประจำหลักสูตร/อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่มีวุฒิปริญญาเอก

4.2.2 ร้อยละ 50 ของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่ดำรงตำแหน่งทางวิชาการ

4.2.3 จำนวนบทความของอาจารย์ประจำหลักสูตร/อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรปริญญาเอกที่ได้รับการอ้างอิงในฐาน TCI หรือ Scopus ต่อจำนวนอาจารย์ประจำหลักสูตร/อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อย 1 บทความต่อปี

4.3 ผลที่เกิดกับอาจารย์

4.3.1 อัตราการคงอยู่ของอาจารย์ ต้องมีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรคงอยู่จำนวน 6 ท่าน คิดเป็นร้อยละ 100 ต่ออาจารย์ประจำหลักสูตร/อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

4.3.2 ความพึงพอใจของอาจารย์ หลักสูตรได้จัดทำแบบสำรวจความพึงพอใจของอาจารย์ต่อการบริหารหลักสูตรในด้านต่าง ๆ คือ การบริหารและพัฒนาอาจารย์ กระบวนการบริหารหลักสูตร กระบวนการเรียนการสอน จากการวิเคราะห์ผลการประเมินความพึงพอใจของอาจารย์ต่อการบริหารหลักสูตรต้องอยู่ในระดับดี (ระดับคะแนน 3.51 ขึ้นไป)

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมิน

5.1 สารของรายวิชาในหลักสูตร หลักสูตรมีการดำเนินการออกแบบหลักสูตร รายวิชาในหลักสูตร ดังนี้

5.1.1 เสนอแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร คณะกรรมการวิพากษ์ร่างหลักสูตร องค์ประกอบและหน้าที่เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

5.1.2 สำรวจความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต และสำรวจความพึงพอใจของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อบัณฑิตและตัวบัณฑิตเอง เพื่อใช้ประกอบการปรับปรุงพัฒนาเนื้อหาวิชาที่ทำการเรียนการสอน

5.1.3 ออกแบบหลักสูตร รายวิชาในหลักสูตร โดยคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร ทำหน้าที่วางแผน ออกแบบ ควบคุม กำกับการจัดทำและการยกย่องหลักสูตร รายวิชาต่าง ๆ ให้มีเนื้อหาที่ทันสมัยเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับตรี สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แผนพัฒนาการอุดมศึกษาแห่งชาติ ระยะยาว 15 ปี ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2551-2565) แผนพัฒนาเศรษฐกิจสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2559-2564) ปรัชญาการอุดมศึกษา ปรัชญามหาวิทยาลัย และสอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการ ตลาดแรงงานและผู้ใช้บัณฑิต

5.1.4 วิพากษ์ร่างหลักสูตรโดยคณะกรรมการวิพากษ์ร่างหลักสูตร เพื่อนำข้อเสนอแนะ มาพิจารณาและทบทวนปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

5.1.5 เสนอร่างหลักสูตรต่อคณะกรรมการประจำคณะ คณะกรรมการประจำวิทยาเขต สภาวิชาการ และสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตร และนำเสนอหลักสูตรต่อกระทรวงการอุดมศึกษาฯ เพื่อพิจารณาความสอดคล้องของหลักสูตร

5.1.6 คณะ สาขาดำเนินการบริหารหลักสูตร ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร โดยมีคณบดี หัวหน้าสาขา ประธานหลักสูตร เป็นผู้ควบคุม กำกับดูแล ให้คำแนะนำ สนับสนุนการบริหารหลักสูตร เช่น การเตรียมความพร้อมผู้สอนและบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการใช้หลักสูตร การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การจัดแผนการศึกษา การส่งเสริมสภาพแวดล้อมและบรรยากาศการเรียนรู้ การจัด

ประสบการณ์วิชาชีพเพื่อเตรียมความพร้อมผู้เรียน การประเมินผลการเรียนการสอน เป็นต้น พร้อมทั้งการตรวจสอบคุณภาพการใช้หลักสูตร เช่น การประเมินคุณภาพหลักสูตร ตามระบบประกันคุณภาพการศึกษาภายในทุกปีการศึกษา

5.2 การวางระบบผู้สอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอน

5.2.1 การวางระบบผู้สอน ประธานหลักสูตรและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรร่วมกันจัดระบบผู้สอนและวางแผนกำหนดผู้สอนในรายวิชาที่หลักสูตรรับผิดชอบ โดยพิจารณาผู้สอนที่มีทักษะ มีความรู้ความชำนาญ มีความเชี่ยวชาญในรายวิชานั้น ๆ หากรายวิชาใดต้องการผู้ที่มีประสบการณ์ตรงในวิชาชีพมาร่วมสอน จะดำเนินการเสนอรายชื่อเป็นอาจารย์พิเศษเฉพาะรายวิชา และกำหนดให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน จัดทำรายละเอียดของรายวิชา ตามแบบ มคอ.3 หรือรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนามตามแบบ มคอ.4 ตามแผนการศึกษา อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษา

5.2.2 กระบวนการจัดการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา เน้นให้มีกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลาย มีกิจกรรมพัฒนาและเพิ่มศักยภาพของผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถตามปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร และเป็นไปตามโครงสร้างที่หลักสูตรกำหนด ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตลอดเวลา และมีทักษะตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนด

5.3 การประเมินผู้เรียน

5.3.1 อาจารย์ผู้สอนกำหนดวิธีการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ โดยวัดจากผลการเรียน คะแนนสอบ และชี้แจงการประกอบการประเมินผลการเรียนให้ประธานหลักสูตรทราบ

5.3.2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้และประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ โดยผู้เรียนประเมินตนเอง ผู้สอนประเมินผู้เรียน จากการสอบและภาคปฏิบัติ หรือกำหนดวิธีการประเมินที่มีความหลากหลายตามสภาพจริงของการจัดการเรียนรู้ในแต่ละรายวิชา เช่น พิจารณาจากรายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3) หรือรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (มคอ.4) ซึ่งอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอนเป็นผู้ประเมินและติดตามผลการประเมินตามแบบประเมินที่ได้กำหนดไว้

5.3.3 มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดในรายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3) หรือรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (มคอ.4) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา

5.3.4 ประธานหลักสูตรและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ทำหน้าที่กำกับ ดูแลการประเมินผู้เรียน เพื่อให้การประเมินผลการจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลมากที่สุด และรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรต่อหัวหน้าสาขาวิชา และคณบดี

5.4 ผลการดำเนินงานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

มีการจัดทำผลการดำเนินการของหลักสูตรทุกปีการศึกษา จากร้อยละของผลการดำเนินงานตามตัวบ่งชี้การดำเนินงานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติที่ได้กำหนดไว้ในหลักสูตร (มคอ.2) หมวดที่ 7 ข้อ 7 ที่หลักสูตรกำหนดไว้ในแต่ละปีการศึกษา ประธานหลักสูตรและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจะเป็นผู้รายงานผลการดำเนินงานประจำปีการศึกษา ในรูปแบบรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร (มคอ.7)

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

มีระบบการดำเนินงานของสาขาวิชา คณะ มหาวิทยาลัย ในการจัดสรรงบประมาณ สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ทั้งความพร้อมทางกายภาพและความพร้อมของอุปกรณ์เทคโนโลยีและสิ่งอำนวยความสะดวกหรือทรัพยากรที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของนักศึกษา เช่น ตำรา สื่อการเรียนการสอน สื่อทัศนูปกรณ์ และวัสดุ ครุภัณฑ์ เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนในชั้นเรียนและสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ โดยการมีส่วนร่วมของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

6.1 สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ ทรัพยากรการเรียนการสอน

6.1.1 อาคารสถานที่

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ได้วางแผนการบริหาร และดำเนินการด้านอาคารสถานที่ เพื่อใช้ในการเรียนการสอน โดยจัดตั้งอาคาร 12 บริหารงานโดยสาขาวิชาเคมี ในสังกัดคณะวิศวกรรมศาสตร์ ตั้งอยู่ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น เลขที่ 150 ถนนศรีจันทร์ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น รหัสไปรษณีย์ 40000

6.1.2 ห้องเรียน/ห้องปฏิบัติการ

1) จำนวนห้องเรียนที่ใช้จัดการเรียนการสอนในหลักสูตร จำนวน 7 ห้อง ห้องทฤษฎี จำนวน 3 ห้อง ห้องปฏิบัติ จำนวน 4 ห้อง

2) ขนาดความจุของห้องเรียน จำนวน 25-30 ที่นั่งต่อหนึ่งห้องเรียน

3) วัสดุ ครุภัณฑ์ และอุปกรณ์ในการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน พร้อมแสดงจำนวนต่อหนึ่งห้องเรียน มีดังนี้

3.1) เครื่องฉายภาพ (Projector) จำนวน 1 เครื่อง ต่อ 1 ห้องเรียนทฤษฎี

3.2) จอรับภาพอัตโนมัติ จำนวน 1 เครื่อง ต่อ 1 ห้องเรียนทฤษฎี

3.3) เครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง ต่อ 1 ห้องเรียนทฤษฎี

3.4) เฮดเซตพร้อมลำโพงคู่ตัว จำนวน 1 เครื่อง ต่ออาจารย์ 1 คน

3.5) กระดานไวท์บอร์ด จำนวน 2 แผ่น ต่อ 1 ห้องเรียนทฤษฎี

3.6) โต๊ะ-เก้าอี้ (สำหรับอาจารย์ผู้สอน) จำนวน 1 ชุด ต่อ 1 ห้องเรียนทฤษฎี

3.7) เก้าอี้เลคเชอร์ จำนวน 25-30 ตัว ต่อ 1 ห้องเรียนทฤษฎี

3.8) ชุดเครื่องขยายเสียง จำนวน 1 ชุด ต่อ 1 ห้องเรียนทฤษฎี/ปฏิบัติ

6.1.3 ห้องสมุด

1) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น จัดให้มีห้องสมุดกลางของมหาวิทยาลัย โดยใช้ชื่อว่าอาคารวิทยบริการ ตั้งอยู่ที่อาคาร 15 ชั้น 4 เปิดให้บริการ วันจันทร์-วันศุกร์ เวลา 08.30 – 18.30 น. วันเสาร์ เวลา 08.30 - 15.00 น. เว้นวันหยุดนักขัตฤกษ์

2) คณะวิศวกรรมศาสตร์ จัดให้มีห้องสมุดประจำคณะ ซึ่งจัดตั้งอยู่ที่อาคาร 18 ชั้น 5 เปิดให้บริการ วันจันทร์-วันศุกร์ เวลา 08.30 – 18.30 น. วันเสาร์ เวลา 08.30 - 15.00 น. เว้นวันหยุดนักขัตฤกษ์ และมีฐานข้อมูลที่สามารถให้นักศึกษาสืบค้นข้อมูลด้วยตนเอง

6.1.4 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

1) ห้องคอมพิวเตอร์อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 4 ห้อง

2) ห้องคอมพิวเตอร์ อาคารวิทยบริการ จำนวน 2 ห้อง

6.1.5 ห้องการเรียนรู้ด้านภาษาต่างประเทศ

มีห้องการเรียนรู้ด้านภาษาต่างประเทศ อยู่ในการดูแลของแผนกวิทยบริการ จำนวน 1 ห้อง

6.2 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอน

6.2.1 อาจารย์ผู้สอนในแต่ละรายวิชาสามารถเสนอซื้อ สื่อ หนังสือ ตำรา และวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอน เพื่อเสนอต่อประธานหลักสูตรและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

6.2.2 ประธานหลักสูตรและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร มีหน้าที่กำกับดูแลการใช้ทรัพยากรการเรียนการสอน วางแผนจัดหา และติดตามการใช้ทรัพยากรการเรียนการสอนของหลักสูตร โดยการสำรวจทรัพยากรการเรียนการสอน สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่เหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอน เพื่อเสนอต่อคณะกรรมการบริหารของคณะ

6.2.3 ประธานหลักสูตรและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร เสนอโครงการจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอน เพื่อบรรจุในแผนปฏิบัติการประจำปีงบประมาณของสาขาวิชา และดำเนินการตามแผนที่ได้รับอนุมัติ

6.3 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

ประธานหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร มีหน้าที่ประเมินความต้องการ ความเพียงพอ และความพึงพอใจของนักศึกษาและอาจารย์ผู้สอนต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ และนำผลการประเมินมาดำเนินการตามข้อ 6.2

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี มีผลการดำเนินการบรรลุตามเป้าหมายตัวบ่งชี้ทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ดีต่อเนื่อง 2 ปีการศึกษา เพื่อติดตามการดำเนินการตามกรอบหรือมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554 จำนวน 12 ตัวบ่งชี้ ทั้งนี้เกณฑ์การประเมินผ่าน คือ มีการดำเนินงานตามข้อ 1-5 และอย่างน้อยร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในแต่ละปี

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	เป้าหมายการดำเนินงาน				
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
(1) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และ ทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
(2) มีรายละเอียดของหลักสูตรตามแบบ มคอ.2 ที่ สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	เป้าหมายการดำเนินงาน				
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
แห่งชาติ หรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)					
(3) มีรายละเอียดของรายวิชาและรายละเอียดของ ประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาค การศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
(4) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชาและ รายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ. 6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
(5) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
(6) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผล การเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละ ปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
(7) มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์ การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการ ประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว		✓	✓	✓	✓
(8) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือ คำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	✓	✓	✓	✓	✓
(9) อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทาง วิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓
(10) จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับ การพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	✓	✓	✓	✓	✓
(11) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จาก คะแนน 5.0				✓	✓
(12) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อย กว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0					✓
ตัวบ่งชี้รวม (ข้อ) ในแต่ละปี	9	10	10	11	12
ตัวบ่งชี้บังคับ (ข้อที่)	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5
ตัวบ่งชี้ต้องผ่านรวม (ข้อ)	8	8	8	9	10

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน เช่น

- 1) การสังเกตพฤติกรรมและการโต้ตอบของนักศึกษา
- 2) การประชุมคณาจารย์ในสาขาวิชา เพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และขอคำแนะนำ
- 3) ผลการประเมินอาจารย์ผู้สอนจากการสอบถามนักศึกษา หรือจากระบบประเมิน

อาจารย์

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน เช่น

- 1) การประเมินทักษะการสอนของอาจารย์ในด้านเทคนิคการสอน การตรงต่อเวลา การชี้แจงเป้าหมายของรายวิชา วัตถุประสงค์ของรายวิชา เกณฑ์การวัดและประเมินผล และการใช้สื่อการสอน เป็นต้น

- 2) การประเมินโดยตัวอาจารย์เองและเพื่อนร่วมงาน

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

มีกระบวนการที่ได้ข้อมูลย้อนกลับในการประเมินคุณภาพของหลักสูตรในภาพรวม เช่น

- 2.1 ประเมินหลักสูตรในภาพรวมจากนักศึกษาชั้นปีสุดท้าย หรือ บัณฑิตใหม่
- 2.2 ประเมินโดยผู้ใช้บัณฑิต หรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอื่น ๆ
- 2.3 ประเมินโดยที่ปรึกษาหรือผู้ทรงคุณวุฒิ จากรายงานผลการดำเนินการหลักสูตร
- 2.4 ผลสัมฤทธิ์ของบัณฑิต จากภาวการณ์มีงานทำหรือการประกอบอาชีพ

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดของหลักสูตร

มีการประเมินผลการดำเนินงานตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ปรากฏในรายละเอียดของหลักสูตร ในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินคุณภาพการศึกษาภายใน อย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขา/สาขาวิชาเดียวกันอย่างน้อย 1 คน

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

- 4.1 นำข้อมูลจากการรายงานผลการดำเนินการรายวิชา เสนออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
- 4.2 ประธานหลักสูตร สรุปผลการดำเนินการประจำปีการศึกษา เสนอหัวหน้าสาขา
- 4.3 ประชุมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ประจำหลักสูตร เพื่อพิจารณาทบทวนผลการดำเนินการของหลักสูตร ผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง
- 4.3 หัวหน้าสาขานำผลการประชุมทบทวนและแผนการปรับปรุงหลักสูตร เสนอคณะ

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วยการศึกษา ระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559	132
ภาคผนวก ข. วช.05 ผลงานทางวิชาการ ของอาจารย์ประจำหลักสูตร และ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	151
ภาคผนวก ค. วช.07 ตารางเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมกับ หลักสูตรปรับปรุง (กรณีปรับปรุงหลักสูตร)	184
ภาคผนวก ง. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร คณะกรรมการวิพากษ์ หลักสูตรและ วช.03 สรุปข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากการวิพากษ์ ร่างหลักสูตร	207
ภาคผนวก จ. วช.06 รายงานผลการดำเนินงานของหลักสูตรในรอบ 5 ปีย้อนหลัง (กรณีหลักสูตรปรับปรุง)	212
ภาคผนวก ฉ. รายละเอียดความสามารถ สมรรถนะ หรือผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ระดับหลักสูตร (Program Learning Outcomes : PLO)	215
ภาคผนวก ช. มติคณะกรรมการประจำคณะ และ/หรือมติคณะกรรมการประจำวิทยาเขต	240
ภาคผนวก ซ. มติสภาวิชาการ	243
ภาคผนวก ฌ. มติสภามหาวิทยาลัย	245
ภาคผนวก ญ. แผนการศึกษาแบบชุดวิชา (Module)	247

ภาคผนวก ก.

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559



**ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี
พ.ศ. ๒๕๕๙**

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรีให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรีและประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๒

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๗ (๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พ.ศ. ๒๕๔๘ และมติสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานในการประชุมครั้งที่ ๘/๒๕๕๙ เมื่อวันที่ ๒๙ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๙ จึงออกข้อบังคับไว้ดังนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๙”

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ ให้ใช้สำหรับนักศึกษาศึกษาระดับปริญญาตรีที่เข้าศึกษาตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๕๙ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้ยกเลิก

- (๑) ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๔
- (๒) ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๕๕
- (๓) ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี (ฉบับที่ ๓) พ.ศ. ๒๕๕๗
- (๔) ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี (ฉบับที่ ๔) พ.ศ. ๒๕๕๕
- (๕) ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี (ฉบับที่ ๕) พ.ศ. ๒๕๕๗

บรรดาข้อบังคับ ระเบียบ คำสั่ง ประกาศมติหรือคำสั่งอื่นใดที่มีกำหนดไว้แล้วในข้อบังคับนี้ ซึ่งขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้ ให้ใช้ข้อบังคับนี้แทน

ข้อ ๔ ในข้อบังคับนี้

“มหาวิทยาลัย”	หมายความว่า	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
“สภามหาวิทยาลัย”	หมายความว่า	สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
“วิทยาเขต”	หมายความว่า	วิทยาเขตในสังกัดมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

“อธิการบดี”	หมายความว่า	อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
“คณะ”	หมายความว่า	คณะในสังกัดมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน หรือส่วนราชการที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าคณะ และให้หมายความรวมถึงส่วนงานภายในของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานที่มีฐานะเทียบเท่าคณะซึ่งทำหน้าที่จัดการเรียนการสอนด้วย
“คณบดี”	หมายความว่า	คณบดีของคณะในสังกัดมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานหรือหัวหน้าส่วนราชการที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าคณะ และให้หมายความรวมถึงหัวหน้าส่วนงานภายในของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานที่มีฐานะเทียบเท่าคณะซึ่งทำหน้าที่จัดการเรียนการสอนด้วย
“คณะกรรมการประจำคณะ”	หมายความว่า	คณะกรรมการประจำคณะในสังกัดมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน หรือคณะกรรมการประจำส่วนราชการที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าคณะ และให้หมายความรวมถึงคณะกรรมการประจำส่วนงานภายในของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานที่มีฐานะเทียบเท่าคณะซึ่งทำหน้าที่จัดการเรียนการสอนด้วย
“สาขาวิชา”	หมายความว่า	สาขาวิชาที่จัดการเรียนการสอนของคณะในสังกัดมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
“หัวหน้าสาขาวิชา”	หมายความว่า	หัวหน้าสาขาวิชาที่รับผิดชอบงานสาขาวิชาของคณะในสังกัดมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
“อาจารย์ที่ปรึกษา”	หมายความว่า	อาจารย์ที่คณะในสังกัดมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานแต่งตั้งให้เป็นที่ปรึกษาเกี่ยวกับการศึกษาของนักศึกษา
“อาจารย์ผู้สอน”	หมายความว่า	อาจารย์ผู้ทำหน้าที่สอนรายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียน
“นักศึกษา”	หมายความว่า	นักศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
“แผนการเรียน”	หมายความว่า	แผนการจัดการเรียนในแต่ละภาคการศึกษาของแต่ละหลักสูตรของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

“การเทียบโอนผลการเรียน” หมายความว่า การนำผลการเรียนรู้ ซึ่งเป็นความรู้ ทักษะและประสบการณ์ของผู้เรียนที่เกิดจากการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และหรือการศึกษาตามอัธยาศัย การฝึกอาชีพ หรือจากประสบการณ์จากการทำงานมาประเมินเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

“ สวท. ” หมายความว่า สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน หรือหน่วยงานของวิทยาเขตที่มีชื่อเรียกเป็นอย่างอื่นที่ทำหน้าที่ด้านส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน ในสังกัดมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

ข้อ ๕ ให้อธิการบดีรักษาการตามข้อบังคับนี้ และมีอำนาจวินิจฉัย ตัดความ ตลอดจนออกประกาศเพื่อปฏิบัติตามข้อบังคับนี้

ข้อ ๖ ให้ สวท. ทำหน้าที่ด้านส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียนตามข้อบังคับนี้

หมวด ๑

การรับเข้าศึกษา

ข้อ ๗ คุณสมบัติผู้เข้าศึกษา

ผู้ที่เข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยต้องมีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้าม ดังต่อไปนี้

(๑) เป็นผู้ที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(ก) สำเร็จการศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (มัธยมศึกษาตอนปลาย) หรือเทียบเท่าจากสถาบันการศึกษาที่กระทรวงศึกษาธิการรับรอง

(ข) สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงหรือเทียบเท่า หรือระดับอนุปริญญาหรือเทียบเท่า หรือปริญญาชั้นใดชั้นหนึ่ง หรือเทียบเท่าจากสถาบันการศึกษาที่กระทรวงศึกษาธิการรับรอง

(ค) ผู้เข้าศึกษาในระดับปริญญาตรีหลักสูตรต่อเนื่องให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ใน

หลักสูตร

(ง) มีคุณสมบัติอย่างหนึ่งอย่างใดเป็นการเฉพาะตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

(จ) มีคุณสมบัติตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดเป็นกรณีพิเศษ

(๒) ลักษณะต้องห้าม

(ก) เป็นคนวิกลจริตหรือโรคติดต่อร้ายแรงหรือโรคที่สังคมรังเกียจหรือโรคที่เป็น

อุปสรรคต่อการศึกษา

(ข) เป็นผู้มีสภาพสติเสื่อมเสียอย่างร้ายแรง

๕

ข้อ ๘ การรับเข้าศึกษา

ให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัย หรือวิทยาเขตกำหนด

ข้อ ๙ การขึ้นทะเบียนนักศึกษา

ให้ผู้ผ่านการคัดเลือกเข้าศึกษาต้องดำเนินการขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาตามวัน เวลา และสถานที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนด พร้อมทั้งชำระเงินค่าธรรมเนียมต่าง ๆ ตามประกาศของมหาวิทยาลัยถึงจะมีสถานะเป็นนักศึกษา หากผู้ที่ผ่านการคัดเลือกเข้าศึกษาไม่ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา เป็นอันหมดสิทธิเข้าศึกษา เว้นแต่จะได้รับอนุมัติจากอธิการบดี หรือรองอธิการประจำวิทยาเขตเป็นกรณีพิเศษ

หมวด ๒

ระบบการศึกษา

ข้อ ๑๐ ระบบการจัดการศึกษา

ให้มหาวิทยาลัยจัดการศึกษาให้นักศึกษาทุกคนทั้งมหาวิทยาลัย โดยประสานด้านวิชาการกับคณะหรือสาขาวิชาที่รับผิดชอบ

ในกรณีที่มิได้เหตุผลและความจำเป็นมหาวิทยาลัยอาจจัดหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนการสอนที่มีลักษณะเฉพาะก็ได้ โดยจัดทำเป็นประกาศของมหาวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยใช้การจัดการศึกษาระบบทวิภาค โดย ๑ ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น ๒ ภาคการศึกษา ซึ่งเป็นภาคการศึกษาบังคับ คือ ภาคการศึกษาที่ ๑ และภาคการศึกษาที่ ๒ ในภาคการศึกษาหนึ่ง ๆ มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ ทั้งนี้ไม่นับรวมเวลาสำหรับการสอบ

มหาวิทยาลัยอาจจัดให้มีภาคการศึกษาฤดูร้อน ซึ่งเป็นภาคการศึกษาไม่บังคับ มีระยะเวลาศึกษา ๕-๘ สัปดาห์ โดยเพิ่มชั่วโมงการศึกษาในแต่ละรายวิชาให้เท่ากับภาคการศึกษาปกติ ทั้งนี้ไม่นับรวมเวลาสำหรับการสอบ

ปีการศึกษาและปฏิทินการศึกษา ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๑ การกำหนดหน่วยกิต

ให้มหาวิทยาลัยจัดการศึกษาเป็นรายวิชา โดยแต่ละรายวิชากำหนดปริมาณการศึกษาเป็นจำนวน “หน่วยกิต” การคิดหน่วยกิตเป็นดังนี้

(๑) รายวิชาภาคทฤษฎี ใช้เวลาบรรยายหรืออภิปรายปัญหาไม่น้อยกว่า ๑๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

(๒) รายวิชาภาคปฏิบัติ ใช้เวลาฝึกหรือทดลองไม่น้อยกว่า ๓๐ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

(๓) การฝึกงานหรือการฝึกภาคสนาม ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

(๔) การปฏิบัติสหกิจศึกษาใช้เวลาปฏิบัติไม่น้อยกว่า ๑๖ สัปดาห์อย่างต่อเนื่องโดยต้องปฏิบัติงานเต็มเวลาให้มีค่าเท่ากับ ๖ หน่วยกิต

๕

(๕) การทำโครงการหรือกิจกรรมการเรียนรู้อื่นใดตามที่ได้รับมอบหมาย ที่ใช้เวลาทำโครงการหรือกิจกรรมนั้น ๆ ไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

มหาวิทยาลัยอาจกำหนดเงื่อนไขให้นักศึกษาศึกษารายวิชาใดวิชาหนึ่งเพิ่มเติมก็ได้โดยให้อธิการบดีหรือผู้ที่อธิการบดีมอบหมายประสานกับคณะหรือสาขาวิชาเพื่อจัดการเรียนการสอนให้แก่นักศึกษาตามที่คณะหรือสาขาวิชานั้นรับผิดชอบ

ข้อ ๑๒ จำนวนหน่วยกิตและระยะเวลาการศึกษา

(๑) หลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๗๒ หน่วยกิต ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๔ ปีการศึกษาและสำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๔ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา หรือใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๖ ปีการศึกษาและสำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๘ ภาคการศึกษาปกติสำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่เต็มเวลา

(๒) หลักสูตรปริญญาตรี (๔ ปี) มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๑๒๐ หน่วยกิต ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๘ ปีการศึกษา และสำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๖ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา หรือใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๑๒ ปีการศึกษาและสำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๑๔ ภาคการศึกษาปกติสำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่เต็มเวลา

(๓) หลักสูตรปริญญาตรี (๕ ปี) มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๑๕๐ หน่วยกิต ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๑๐ ปีการศึกษา และสำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๘ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา หรือใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๑๕ ปีการศึกษาและสำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๑๗ ภาคการศึกษาปกติสำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่เต็มเวลา

(๔) หลักสูตรปริญญาตรี (๖ ปี) ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๑๘๐ หน่วยกิต ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๑๒ ปีการศึกษา และสำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๑๐ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา หรือใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๑๘ ปีการศึกษาและสำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๑๙ ภาคการศึกษาปกติสำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่เต็มเวลา

ข้อ ๑๓ ให้มหาวิทยาลัยประสานกับคณะหรือสาขาวิชาเพื่อจัดการเรียนการสอนให้แก่นักศึกษาตามที่คณะหรือสาขาวิชานั้นรับผิดชอบ

หมวด ๓

การลงทะเบียนเรียน

ข้อ ๑๔ การลงทะเบียนเรียน

(๑) มหาวิทยาลัยต้องจัดให้มีการลงทะเบียนเรียนในรายวิชาที่เปิดสอนในภาคการศึกษานั้น ให้แล้วเสร็จก่อนวันเปิดภาคการศึกษา

(๒) นักศึกษาใหม่ที่เข้าศึกษาในภาคการศึกษาแรกจะต้องลงทะเบียนเรียนพร้อมทั้งชำระค่าลงทะเบียนเรียนภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด มิฉะนั้นจะถือว่าสละสิทธิการเข้าศึกษาและจะถูกถอนชื่อออกจากทะเบียนนักศึกษา

(๓) นักศึกษาปัจจุบันต้องลงทะเบียนเรียนตามระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด หากพ้นกำหนดดังกล่าวนักศึกษาจะต้องดำเนินการยื่นคำร้องขอลงทะเบียนล่าช้า โดยผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและได้รับอนุมัติจากคณบดี ทั้งนี้ นักศึกษาจะต้องชำระค่าปรับลงทะเบียนเรียนล่าช้ากว่ากำหนดโดยให้เป็นไปตามประกาศของ มหาวิทยาลัย

(๔) มหาวิทยาลัยจะไม่อนุมัติให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนพร้อมทั้งชำระค่าลงทะเบียนเมื่อพ้นกำหนด ๒ สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาปกติ หรือพ้นกำหนดสัปดาห์แรกของภาคการศึกษาฤดูร้อน หากนักศึกษาไม่ลงทะเบียนเรียนภายใน ๒ สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาปกติหรือไม่ลงทะเบียนเรียนภายในสัปดาห์แรกของภาคการศึกษาฤดูร้อน นักศึกษาจะต้องลาพักการศึกษา โดยขออนุญาตลาพักการศึกษาต่อคณบดี และจะต้องชำระค่าธรรมเนียมเพื่อรักษาสภาพการเป็นนักศึกษาภายใน ๔๕ วัน นับจากวันเปิดภาคการศึกษา หากไม่ปฏิบัติตามดังกล่าวมหาวิทยาลัยจะถอนชื่อออกจากทะเบียนนักศึกษา

(๕) การลงทะเบียนเรียนต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและเป็นไปตามข้อกำหนดของหลักสูตร

(๖) นักศึกษาลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาใดสมบูรณ์แล้ว หากภายหลังพบสภาพการเป็นนักศึกษาตามข้อ ๒๔ (๗) ให้ถือว่าลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาถัดมาเป็นโมฆะ นักศึกษามีสิทธิขอคืนเงินบำรุงการศึกษา ค่าลงทะเบียนและค่าธรรมเนียมต่าง ๆ ได้เต็มตามจำนวนที่ชำระไปเฉพาะภาคการศึกษานั้น ทั้งนี้ต้องกระทำภายในภาคการศึกษาที่การลงทะเบียนนั้นเป็นโมฆะ

ข้อ ๑๕ จำนวนหน่วยกิตลงทะเบียนเรียน

นักศึกษาต้องลงทะเบียนตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

(๑) นักศึกษาลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาปกติได้ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต และไม่เกิน ๒๒ หน่วยกิต สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา และไม่เกิน ๔ หน่วยกิต สำหรับการลงทะเบียนไม่เต็มเวลา ส่วนในภาคการศึกษาฤดูร้อนนักศึกษาลงทะเบียนเรียนได้ไม่เกิน ๔ หน่วยกิต

(๒) นักศึกษาลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาปกติเกินกว่า ๒๒ หน่วยกิต แต่ไม่เกิน ๒๕ หน่วยกิต ในภาคการศึกษาใดภาคการศึกษานึงได้เพียงภาคการศึกษาเดียว ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและได้รับอนุมัติจากคณบดีเว้นแต่ในภาคการศึกษาสุดท้ายที่จะสำเร็จการศึกษา ซึ่งเหลือจำนวนหน่วยกิตไม่เกิน ๒๕ หน่วยกิต โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและได้รับอนุมัติจากคณบดี

(๓) นักศึกษาสามารถลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาฤดูร้อนเกินกว่า ๔ หน่วยกิต แต่ไม่เกิน ๑๒ หน่วยกิตในภาคการศึกษาสุดท้ายที่จะสำเร็จการศึกษา ซึ่งเหลือจำนวนหน่วยกิตไม่เกิน ๑๒ หน่วยกิตได้โดยไม่ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและได้รับอนุมัติจากคณบดี

ทั้งนี้ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนเกินในภาคการศึกษาสุดท้ายที่จะสำเร็จการศึกษาดำเนิน (๒) แล้วไม่สามารถลงทะเบียนเรียนเกินตาม (๓) ได้อีก

(๔) กรณีมีเหตุอันควรหรือในกรณีที่หลักสูตรกำหนดให้ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาใดต่ำกว่าที่กำหนดไว้ใน (๑) ให้ลงทะเบียนเรียนต่ำกว่าที่กำหนดไว้ได้ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและได้รับอนุมัติจากคณบดี

ข้อ ๑๖ การลงทะเบียนเรียนรายวิชาที่มีรายวิชาบังคับก่อน

นักศึกษาต้องสอบผ่านในรายวิชาบังคับก่อน แล้วจึงมีสิทธิลงทะเบียนเรียนในรายวิชาต่อเนื่องได้ มิฉะนั้นการลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้นถือเป็นโมฆะ

ข้อ ๑๗ การลงทะเบียนรายวิชาซ้ำหรือการลงทะเบียนเรียนรายวิชาอื่นแทนมีหลักเกณฑ์และเงื่อนไขดังต่อไปนี้

(๑) รายวิชาใดที่นักศึกษาได้รับระดับคะแนน g^+ (D^+) หรือ g (D) นักศึกษาจะลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้นซ้ำอีกได้การลงทะเบียนเรียนซ้ำนี้เรียกว่า “การเรียนเน้น ” (Re-grade)

(๒) รายวิชาใดที่กำหนดไว้ให้เป็นวิชาบังคับในหลักสูตรนักศึกษาได้รับระดับคะแนน f (F) หรือ $m.g.(U)$ หรือ g (W) นักศึกษาต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้นซ้ำอีกจนกว่าจะได้รับระดับคะแนน g (A) หรือ g^+ (B^+) หรือ g (B) หรือ g^+ (C^+) หรือ g (C) หรือ g^+ (D^+) หรือ g (D) หรือ พ.จ.(S)

(๓) รายวิชาใดที่กำหนดไว้ให้เป็นวิชาเลือกในหลักสูตรนักศึกษาได้รับระดับคะแนน f (F) หรือ $m.g.(U)$ หรือ g (W) นักศึกษาจะลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้นซ้ำ หรือจะลงทะเบียนเรียนรายวิชาอื่นแทนก็ได้ โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา

(๔) นักศึกษาที่ได้รับระดับคะแนนตั้งแต่ g (C) หรือ พ.จ. (S) ในรายวิชาใด ไม่มีสิทธิลงทะเบียนเรียนในรายวิชานั้นซ้ำอีก เว้นแต่จะได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา และหัวหน้าสาขา

(๕) การนับหน่วยกิตสะสม และการคิดคะแนนเฉลี่ยสะสมในรายวิชาที่เรียนซ้ำ หรือเรียนรายวิชาแทน ให้คิดเพียงครั้งเดียวเฉพาะครั้งที่ได้คะแนนสูงสุดและให้บันทึกผลการเรียนทุกครั้งที่จะลงทะเบียนเรียนไว้ในใบแสดงผลการศึกษา

(๖) การนับหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรที่ได้หรือผ่านให้นับรวมเฉพาะหน่วยกิตของรายวิชาที่ได้รับระดับคะแนนตั้งแต่ g (D) ขึ้นไป หรือได้รับระดับคะแนน พ.จ. (S) เท่านั้น

ข้อ ๑๘ การขอเพิ่มรายวิชาเรียน การเปลี่ยนกลุ่มเรียน และการขอลอนรายวิชาเรียน

(๑) นักศึกษาที่จะขอเพิ่มรายวิชาเรียนหรือการเปลี่ยนกลุ่มเรียน ต้องทำภายใน ๒ สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาปกติหรือภายในสัปดาห์แรกของภาคการศึกษาฤดูร้อน ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ผู้สอน

(๒) การขอลอนรายวิชาเรียน มีเงื่อนไขดังต่อไปนี้

(ก) นักศึกษาขอลอนรายวิชาเรียนภายใน ๒ สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาปกติหรือภายในสัปดาห์แรกของภาคการศึกษาฤดูร้อนผลของการลอนรายวิชาเรียนจะไม่บันทึกลงในใบแสดงผลการศึกษา

(ข) นักศึกษาขอลอนรายวิชาเรียนหลังจาก ๒ สัปดาห์แรกแต่ยังไม่เกินสัปดาห์ที่ ๑๒ ของภาคการศึกษาปกติ หรือหลังสัปดาห์แรกแต่ไม่เกินสัปดาห์ที่ ๕ ของภาคการศึกษาฤดูร้อน ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา โดยผลของการลอนรายวิชาเรียนจะบันทึกระดับคะแนน g (W) ลงในใบแสดงผลการศึกษา

(๓) การขอเพิ่มรายวิชาเรียนและการขอลอนรายวิชาเรียน จำนวนหน่วยกิตที่เหลืออยู่จะต้องเป็นไปตามข้อ ๑๕

ข้อ ๑๙ การลงทะเบียนเรียนรายวิชาที่ไม่นับหน่วยกิต (Audit)

การลงทะเบียนเรียนรายวิชาออกจากที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ประเภทไม่นับหน่วยกิต (Audit) ให้ปฏิบัติตามข้อ ๑๘(๑) ทั้งนี้การกำหนดจำนวนหน่วยกิตชั้นสูงในการลงทะเบียนเรียนให้เป็นไปตามข้อ ๑๕ โดยไม่รวมถึงรายวิชาเสริมหลักสูตรซึ่งไม่นับหน่วยกิต ม.น.(AU)

หน่วยกิตของรายวิชาที่ศึกษาโดยไม่นับหน่วยกิตจะไม่นับรวมเข้าเป็นหน่วยกิตสะสมและหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรและให้บันทึกผลการเรียนทุกครั้งที่จะลงทะเบียนเรียนไว้ในใบแสดงผลการศึกษา

นักศึกษาผู้ใดได้ลงทะเบียนในรายวิชาเรียนใดโดยไม่นับหน่วยกิตนักศึกษาผู้นั้นจะลงทะเบียนเรียนในรายวิชานั้นซ้ำอีกเพื่อเป็นการนับหน่วยกิตในภายหลังก็ได้

ข้อ ๒๐ การลงทะเบียนเรียนข้ามสถานศึกษามีหลักเกณฑ์วิธีการ และเงื่อนไข ดังต่อไปนี้

- (๑) สถานศึกษาที่นักศึกษาจะลงทะเบียนเรียนข้ามต้องเป็นสถานศึกษาที่คณะกรรมการให้ความเห็นชอบ
- (๒) นักศึกษาลงทะเบียนเรียนเพื่อเพิ่มพูนความรู้ประเภทไม่นับหน่วยกิต (Audit) ต้องเป็นไปตามข้อ ๑๙

(๓) นักศึกษาลงทะเบียนเรียนเพื่อนับหน่วยกิตในหลักสูตรต้องเป็นรายวิชาที่ไม่เปิดสอนในมหาวิทยาลัย และเป็นรายวิชาที่เทียบโอนผลการเรียนกันได้กับรายวิชาในหลักสูตรของมหาวิทยาลัย

(๔) นักศึกษายื่นคำร้องต่อคณะโดยผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและต้องได้รับอนุมัติจากคณบดี ไม่น้อยกว่า ๓๐ วัน ก่อนวันเปิดภาคการศึกษา แล้วให้คณะแจ้ง สวท. ทราบ หลังจากนั้นนักศึกษาจึงไปดำเนินการ ณ สถานศึกษาที่ต้องการลงทะเบียนเรียนข้ามสถานศึกษา

(๕) นักศึกษาจากสถานศึกษาอื่นที่มีความประสงค์จะลงทะเบียนเรียนข้ามสถานศึกษากับมหาวิทยาลัย ให้ชำระอัตราค่าบำรุงการศึกษา ค่าลงทะเบียน และค่าธรรมเนียมการศึกษาตามประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๒๑ เวลาเรียน

นักศึกษาต้องมีเวลาเรียนในแต่ละรายวิชา ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาเรียนทั้งหมดตลอดภาคการศึกษา จึงจะมีสิทธิสอบประจำภาคการศึกษาในรายวิชานั้น ในกรณีที่มิมีเวลาเรียนไม่ถึงร้อยละ ๘๐ อันเนื่องมาจากเหตุสุดวิสัย ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้สอนและได้รับอนุมัติจากคณบดี จึงจะมีสิทธิสอบประจำภาคการศึกษาในรายวิชานั้น

นักศึกษาที่มีเวลาเรียนในรายวิชาใดไม่ครบตามที่กำหนดไว้ในวรรคแรกและไม่ได้รับอนุมัติให้เข้าสอบประจำภาคการศึกษาในรายวิชานั้น ให้ถือว่าสอบตกในรายวิชานั้น

ข้อ ๒๒ การเปิดสอนรายวิชาเพิ่ม การงดสอน หรือการจำกัดจำนวนนักศึกษา

มหาวิทยาลัยอาจงดสอนหรือจำกัดจำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนบางรายวิชาก็ได้การเปิดสอนรายวิชาเพิ่มหรืองดสอนในรายวิชาใดต้องทำภายใน ๒ สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาปกติหรือภายในสัปดาห์แรกของภาคการศึกษาฤดูร้อนทั้งนี้ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย

หมวด ๔
การวัดและประเมินผลการศึกษา

ข้อ ๒๓ มหาวิทยาลัยกำหนดหลักเกณฑ์การวัดและประเมินผลการศึกษาในแต่ละภาคการศึกษา ดังต่อไปนี้

(๑) การประเมินผลการศึกษาในแต่ละรายวิชา จะใช้การประเมินผลเป็นระดับคะแนนตัวอักษร ตามค่าระดับคะแนนดังต่อไปนี้

(ก) ในกรณีที่สามารภประเมินผลเป็นระดับคะแนนตัวอักษรตามค่าระดับคะแนนได้ให้ ใช้ตัวอักษรต่อไปนี้

ระดับคะแนนตัวอักษร	ค่าระดับคะแนนต่อหน่วยกิต	ผลการศึกษา
ก หรือ A	๔.๐๐	ดีเยี่ยม (Excellent)
ข ⁺ หรือ B ⁺	๓.๕๐	ดีมาก (Very Good)
ข หรือ B	๓.๐๐	ดี (Good)
ค ⁺ หรือ C ⁺	๒.๕๐	ดีพอใช้ (Fairly Good)
ค หรือ C	๒.๐๐	พอใช้ (Fair)
ง ⁺ หรือ D ⁺	๑.๕๐	อ่อน (Poor)
ง หรือ D	๑.๐๐	อ่อนมาก (Very Poor)
ด หรือ F	๐.๐๐	ตก (Fail)

(ข) ในกรณีที่สามารภประเมินผลเป็นระดับคะแนนตัวอักษรตามค่าระดับคะแนนได้ ให้ใช้ตัวอักษรต่อไปนี้

ระดับคะแนนตัวอักษร	ความหมาย
ถ หรือ W	ถอยรายวิชา (Withdrawn)
พ.จ. หรือ S	พอใจ (Satisfactory)
ม.จ. หรือ U	ไม่พอใจ (Unsatisfactory)
ม.ส. หรือ I	ไม่สมบูรณ์ (Incomplete)
ม.น. หรือ AU	ไม่นับหน่วยกิต (Audit)
น.ท. หรือ TC	หน่วยกิตเทียบโอน (Transfer Credit)

(ค) ในกรณีการเทียบโอนความรู้และประสบการณ์เข้าสู่หน่วยกิตจากการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบและหรือการศึกษาดำเนินชีวิต เข้าสู่การศึกษาในระบบให้ใช้ตัวอักษรดังต่อไปนี้

ตัวอักษร	ความหมาย
น.ม. หรือ CS	หน่วยกิตจากการทดสอบมาตรฐาน (Credits from Standardized Test)
น.ส. หรือ CE	หน่วยกิตจากการทดสอบ (Credits from Exam)
น.ฝ. หรือ CT	หน่วยกิตจากการฝึกอบรม (Credits from Training)
น.ง. หรือ CP	หน่วยกิตจากการประเมินผลงาน (Credits from Portfolio)

(๒) การให้ระดับคะแนน ก (A) หรือ ข⁺ (B⁺) หรือ ข (B) หรือ ค⁺ (C⁺) หรือ ค (C) หรือ ง⁺ (D⁺) หรือ ง (D) หรือ ต (F) จะทำได้ในกรณีต่อไปนี้

(ก) ในรายวิชาที่นักศึกษาเข้าสอบและหรือมีผลงานที่ประเมินผลการศึกษได้เป็นระดับคะแนนตามที่หลักสูตรกำหนด

(ข) เปลี่ยนระดับคะแนนจาก ม.ส. (I) และส่งผลการศึกษาให้ สวท. ภายใน ๔๕ วัน นับแต่วันอนุมัติผลการศึกษา

(๓) การให้ระดับคะแนน ต (F) นอกเหนือจาก ข้อ ๒๓ (๒) แล้ว จะทำได้ในกรณีดังต่อไปนี้

(ก) ในรายวิชาที่นักศึกษาได้รับอนุญาตให้เข้าสอบตามข้อ ๒๑

(ข) นักศึกษาทำผิดระเบียบการสอบและได้รับการตัดสินโทษตามระเบียบมหาวิทยาลัย

(ค) นักศึกษาขาดสอบปลายภาคและไม่ได้รับอนุมัติจากคณบดี

(๔) การให้ระดับคะแนน ม.ส. (I) จะทำได้ในกรณีดังต่อไปนี้

(ก) นักศึกษาเจ็บป่วยเป็นเหตุให้ไม่สามารถเข้าสอบในบางรายวิชาหรือทั้งหมดได้ โดยปฏิบัติถูกต้องตามข้อ ๒๖ (๒)

(ข) นักศึกษาขาดสอบโดยเหตุสุดวิสัย ซึ่งเหตุสุดวิสัยนั้นได้รับการวินิจฉัยจากอาจารย์ผู้สอน และได้รับอนุมัติจากคณบดี

(ค) เมื่ออาจารย์ผู้สอนและหัวหน้าสาขาวิชาเห็นสมควรให้รอผลการศึกษา เพราะนักศึกษาต้องทำงานซึ่งเป็นส่วนประกอบการศึกษาในรายวิชานั้นไม่ครบถ้วนสมบูรณ์พอจะประเมินผลการศึกษได้

(๕) การเปลี่ยนระดับคะแนน ม.ส. (I)

(ก) นักศึกษาผู้ได้ระดับคะแนน ม.ส. (I) ในรายวิชาใด จะต้องยื่นคำร้องต่ออาจารย์ผู้สอนรายวิชานั้น ทั้งนี้จะต้องกระทำภายใน ๑๕ วันนับจากวัน อนุมัติผลการศึกษา เพื่อให้อาจารย์ผู้สอนกำหนดระยะเวลาสำหรับการวัดผลการศึกษาที่สมควรนั้น เพื่อให้แล้วเสร็จภายใน ๔๕ วัน นับตั้งแต่วันอนุมัติผลการศึกษา เว้นแต่ในรายวิชาที่เป็นโครงการ ให้ขออนุมัติคณบดี เพื่อเปลี่ยนระดับคะแนน ม.ส. (I) ให้แล้วเสร็จก่อนวันสิ้นภาคการศึกษาถัดไป หากพ้นกำหนดทั้ง ๒ กรณีแล้ว ระดับคะแนน ม.ส. (I) ในรายวิชานั้น จะถูกเปลี่ยน ให้เป็นระดับคะแนน ต (F) โดยปริยาย

๑๑

ก่อนวันสิ้นภาคการศึกษาถัดไป หมายถึง ก่อนวันที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ให้เป็นวันสิ้นภาคการศึกษาใด ๆ ถัดไปจากภาคการศึกษาที่นักศึกษาได้รับระดับคะแนน ม.ส. (I) เป็นระยะเวลา ๑ ภาคการศึกษา ยกเว้นภาคการศึกษาฤดูร้อน แต่ถ้าหากนักศึกษาได้ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาฤดูร้อน จะต้องดำเนินการวัดผลการศึกษาที่ไม่สมบูรณ์นั้น ให้แล้วเสร็จก่อนวันสิ้นภาคการศึกษาฤดูร้อน มิฉะนั้นระดับคะแนน ม.ส. (I) ในรายวิชานั้น จะถูกเปลี่ยนเป็นระดับคะแนน ต (F) โดยปริยาย

นักศึกษาผู้ใดที่ได้รับระดับคะแนน ม.ส. (I) ได้ยื่นคำร้องขอสำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษาฤดูร้อน จะต้องดำเนินการวัดผลทางการศึกษาที่ไม่สมบูรณ์นั้น ให้แล้วเสร็จก่อนวันสิ้นภาคการศึกษาฤดูร้อน มิฉะนั้นระดับคะแนน ม.ส. (I) ในรายวิชานั้น จะถูกเปลี่ยนเป็นระดับคะแนน ต (F) โดยปริยาย

(ข) เมื่ออาจารย์ผู้สอนและหัวหน้าสาขาวิชาเห็นสมควรให้รอผลการศึกษา เพราะนักศึกษาต้องทำงานซึ่งเป็นส่วนประกอบการศึกษาในรายวิชานั้น โดยมีไขความผิดของนักศึกษา ในกรณีเช่นนี้ การเปลี่ยนระดับคะแนน ม.ส. (I) ให้สูงกว่าระดับคะแนน ค (C) ขึ้นไปได้ แต่ถ้าเป็นกรณีความผิดของนักศึกษาแล้ว การเปลี่ยนระดับคะแนน ม.ส. (I) ให้ได้ไม่สูงกว่าระดับคะแนน ค (C)

(๖) การให้ระดับคะแนน พ.จ. (S) และ ม.จ. (U) จะทำได้ในรายวิชาที่ผลการประเมินการศึกษาเป็นที่พอใจและไม่พอใจ ดังกรณีต่อไปนี้

(ก) ในรายวิชาที่หลักสูตรกำหนดไว้ว่า ให้ประเมินผลการศึกษาอย่างไม่เป็นระดับคะแนน ก (A) หรือ ข⁺ (B⁺) หรือ ข (B) หรือ ค⁺ (C⁺) หรือ ค (C) หรือ ง⁺ (D⁺) หรือ ง (D) หรือ ต (F)

(ข) ในรายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนนอกเหนือไปจากหลักสูตรและขอรับการประเมินผลการศึกษาในระดับคะแนน พ.จ. (S) และ ม.จ. (U)

(ค) ระดับคะแนน พ.จ. (S) และ ม.จ. (U) ไม่มีค่าระดับคะแนนต่อหน่วยกิต และหน่วยกิตที่ไม่ได้นำมาคำนวณหาค่าระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคและค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม แต่ให้นับรวมเข้าเป็นหน่วยกิตสะสมด้วย

(๗) การให้ระดับคะแนน ม.น. (AU) จะทำได้ในรายวิชาที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลงทะเบียนเรียนประเภทไม่ับหน่วยกิตตามข้อ ๑๙ โดยมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาเรียนทั้งหมด

(๘) การให้ระดับคะแนน ถ (W) จะกระทำได้ในกรณีต่อไปนี้

(ก) ในรายวิชาที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้อนรายวิชาตามข้อ ๑๘ (๒) (ข)

(ข) นักศึกษาลาป่วยก่อนสอบและไม่สามารถเข้าสอบในบางรายวิชาหรือทั้งหมดได้โดยปฏิบัติถูกต้องตามข้อ ๒๖ (๑) และคณะได้พิจารณาพร้อมกับ อาจารย์ผู้สอนในรายวิชานั้นแล้ว เห็นว่าการศึกษาของนักศึกษาผู้นั้นขาดเนื้อหาส่วนที่สำคัญ สมควรให้ระดับคะแนน ถ (W) ในรายวิชานั้น

(ค) นักศึกษาลาพักการศึกษาเนื่องจากเหตุผลตามข้อ ๒๗ (๑)

(ง) นักศึกษาลาพักการศึกษาระหว่างภาคการศึกษาใดตามข้อ ๒๗ (๔) (ข) หรือ (ค)

(จ) กรณีที่นักศึกษาได้รับ ม.ส. (I) ที่ได้รับตามข้อ ๒๖ (๑) หรือ (๒) และไม่สามารถ

ดำเนินการแก้ไข ม.ส. (I) ตามเวลาที่กำหนดได้ให้คณะได้อนุมัติให้เปลี่ยนจาก ม.ส. (I) เป็น ถ (W)

๑๒

(ฉ) ในรายวิชาที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลงทะเบียนเรียนประเภทไม่นับหน่วยกิตตามข้อ ๑๙ และมีเวลาเรียนน้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาเรียนทั้งหมด หรือผู้สอนวินิจฉัยว่าไม่ได้เรียนด้วยความตั้งใจ

(๙) การให้ระดับคะแนน น.ม. (CS) หรือ น.ส. (CE) หรือ น.ฟ. (CT) หรือ น.ก. (CP) จะทำได้ในรายวิชาที่นักศึกษาได้รับการเทียบโอนผลการเรียนจากการศึกษานอกระบบและหรือการศึกษาตามอัธยาศัย

(๑๐) การให้ระดับคะแนน น.ท. (TC) จะทำได้ในรายวิชาหรือกลุ่มวิชาที่เทียบโอนผลการเรียนในระบบ

ข้อ ๒๔ การประเมินผลการศึกษาและการคำนวณระดับคะแนนเฉลี่ย

(๑) การประเมินผลการศึกษา ให้ทำเมื่อสิ้นสุดการศึกษาในแต่ละภาคการศึกษา

(๒) การคำนวณค่าระดับคะแนนเฉลี่ย

(ก) ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาค ให้คำนวณจากผลการศึกษาของนักศึกษาในแต่ละภาคการศึกษา โดยเอาผลรวมของผลคูณของหน่วยกิตกับค่าระดับคะแนนต่อหน่วยกิตที่นักศึกษาได้รับในแต่ละรายวิชาเป็นตัวตั้ง แล้วหารด้วยผลรวมจำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษานั้น

(ข) ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ให้คำนวณจากผลการศึกษาของนักศึกษา ตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษาจนถึงภาคการศึกษาที่กำลังคิดคำนวณ โดยเอาผลรวมของผลคูณของหน่วยกิตกับค่าระดับคะแนนต่อหน่วยกิตที่นักศึกษาได้รับในแต่ละรายวิชาเป็นตัวตั้ง แล้วหารด้วยผลรวมจำนวนหน่วยกิตสะสม

(ค) การคำนวณค่าระดับคะแนนเฉลี่ยให้คิดทศนิยม ๒ ตำแหน่ง หากทศนิยมตำแหน่งที่ ๓ มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ ๕ ให้ปัดขึ้น

(ง) ในกรณีที่นักศึกษาได้ ม.ส. (I) ในรายวิชาที่มีการประเมินผลเป็นระดับคะแนนให้รอการคำนวณค่าระดับคะแนนเฉลี่ยไว้ก่อน

หมวด ๕

การลาของนักศึกษา

ข้อ ๒๕ การลาเรียน การลาป่วย และลากิจในระหว่างเรียนให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้สอน

ข้อ ๒๖ การลาสอบ

(๑) การลาป่วยก่อนสอบเป็นกรณีที่นักศึกษาป่วยก่อนที่การเรียนในภาคการศึกษานั้นจะสิ้นสุดลง และยังป่วยอยู่จนกระทั่งถึงวันสอบ ซึ่งทำให้ไม่สามารถเข้าสอบในบางรายวิชาหรือทั้งหมดได้ ให้นักศึกษายื่นใบลาพร้อมด้วยใบรับรองแพทย์ เพื่อขออนุมัติต่อคณบดี

(๒) การลาป่วยระหว่างสอบเป็นกรณีที่นักศึกษาได้ศึกษามาจนสิ้นภาคการศึกษาแล้ว แต่เกิดเจ็บป่วยจนไม่สามารถเข้าสอบในบางรายวิชาหรือทั้งหมดได้ ให้ยื่นใบลาพร้อมด้วยใบรับรองแพทย์ เพื่อขออนุมัติต่อคณบดี

(๓) การยื่นใบลาตาม (๑) และ (๒) ให้ยื่นภายใน ๗ วันนับจากวันลา เว้นแต่จะมีเหตุอันควรให้อยู่ในดุลยพินิจของคณบดี

ข้อ ๒๗ การลาพักการศึกษา

(๑) นักศึกษายื่นคำร้องต่อคณบดีเพื่อขออนุมัติลาพักการศึกษาได้ไม่เกิน ๒ ภาคการศึกษาปกติติดต่อกัน ในกรณีต่อไปนี้

- (ก) ถูกเกณฑ์หรือระดมเข้ารับราชการทหารกองประจำการ
 - (ข) ได้รับทุนแลกเปลี่ยนนักศึกษาระหว่างประเทศหรือทุนอื่นใด ซึ่งมหาวิทยาลัยเห็นสมควรให้การสนับสนุน
 - (ค)ป่วยจนต้องรักษาตัวตามคำสั่งแพทย์เป็นเวลานานเกินกว่าร้อยละ ๒๐ ของเวลาเรียนในภาคการศึกษาหนึ่ง ๆ โดยมีใบรับรองแพทย์
 - (ง) มีความจำเป็นส่วนตัว โดยแสดงเหตุผลความจำเป็นนั้น ทั้งนี้ นักศึกษาต้องได้ศึกษาในมหาวิทยาลัยมาแล้วไม่น้อยกว่า ๑ ภาคการศึกษาปกติ
- (๒) นักศึกษาจะลาพักการศึกษาเกินกว่า ๒ ภาคการศึกษาปกติติดต่อกัน หรือลาพักการศึกษาในภาคการศึกษาแรกที่ได้ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษามีได้ เว้นแต่จะได้รับอนุมัติจากอธิการบดี หรือรองอธิการบดีประจำวิทยาเขตเป็นพิเศษ
- (๓) นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาแล้ว เมื่อจะกลับเข้าศึกษาต้องยื่นคำร้องขอกลับเข้าศึกษา ก่อนวันลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาปกตินั้น ไม่น้อยกว่า ๒ สัปดาห์ เพื่อขออนุมัติต่อคณบดี
- (๔) การลาพักการศึกษาในระหว่างภาคการศึกษา โดยที่นักศึกษาได้ลงทะเบียนเรียนสมบูรณ์แล้ว มีเงื่อนไขดังต่อไปนี้

- (ก) นักศึกษาขอลาพักการศึกษาในระหว่าง ๒ สัปดาห์แรกนับแต่วันเปิดภาคการศึกษาปกติ หรือภายในสัปดาห์แรกของภาคการศึกษาฤดูร้อน รายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนทั้งหมดจะไม่บันทึกลงในใบแสดงผลการศึกษาทั้งนี้คำบำรุงการศึกษา ค่าลงทะเบียน ค่าธรรมเนียมการศึกษา ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย แต่นักศึกษาต้องชำระค่ารักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษา
- (ข) นักศึกษาขอลาพักการศึกษาเมื่อพ้นกำหนด ๒ สัปดาห์แรก แต่ยังอยู่ภายใน ๑๒ สัปดาห์แรกนับแต่วันเปิดภาคการศึกษาปกติ ให้บันทึกระดับคะแนน ณ (W) ทุกรายวิชาที่ได้ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษานั้น ลงในใบแสดงผลการศึกษาทั้งนี้ นักศึกษาไม่ต้องชำระค่ารักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษา
- (ค) นักศึกษาขอลาพักการศึกษาเมื่อพ้นกำหนด ๑๒ สัปดาห์แรก นับแต่วันเปิดภาคการศึกษาปกติ ให้บันทึกระดับคะแนน ณ (F) หรือ ม.จ. (U) ทุกรายวิชาที่ได้ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษานั้น ลงในใบแสดงผลการศึกษาเว้นแต่กรณีนักศึกษาเจ็บป่วยหรือมีเหตุสุดวิสัยมีหลักฐานน่าเชื่อถือได้ และเมื่อนักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาแล้ว ให้บันทึกระดับคะแนน ณ (W) ทุกรายวิชาที่ได้ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษานั้น ลงในใบแสดงผลการศึกษาทั้งนี้ นักศึกษาไม่ต้องชำระค่ารักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษาตามประกาศมหาวิทยาลัย
- (๕) กรณีที่มหาวิทยาลัยมีคำสั่งให้นักศึกษาพักการศึกษาเนื่องจากถูกลงโทษด้วยกรณีใด ๆ ตามข้อบังคับหรือระเบียบหรือประกาศของมหาวิทยาลัยว่าด้วยการนั้น ในภายหลังการลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาใด ให้ถือว่าลงทะเบียนเรียนทั้งหมดในภาคการศึกษานั้นเป็นโมฆะ และมหาวิทยาลัยจะไม่คืนค่าบำรุงการศึกษา ค่าลงทะเบียน และค่าธรรมเนียมต่าง ๆ ที่ได้ชำระไปแล้ว แต่นักศึกษาไม่ต้องชำระค่ารักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษาตามประกาศของมหาวิทยาลัย

๑๔

(๖) กรณีที่มหาวิทยาลัยมีคำสั่งให้นักศึกษาพักการศึกษา เนื่องจากการถูกลงโทษด้วยกรณีใด ๆ ความข้อบังคับหรือระเบียบหรือประกาศของมหาวิทยาลัยว่าด้วยการนั้น ก่อนการลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาใด นักศึกษาต้องชำระเงินค่ารักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษาตามประกาศของมหาวิทยาลัยทุกภาคการศึกษา มิฉะนั้นจะถูกถอนชื่อออกจากทะเบียนนักศึกษา

(๗) การลาพักการศึกษาไม่ว่าด้วยเหตุใด ๆ หรือการกลับเข้าศึกษาใหม่ หรือการถูกให้พักการศึกษาแล้วแต่กรณีไม่เป็นเหตุให้สถานภาพการเป็นนักศึกษาขยายเวลาออกไปเกินกว่าระยะการศึกษาที่กำหนดไว้ในข้อ ๑๒ ยกเว้นกรณีการลาพักการศึกษาตามข้อ ๒๗ (๑) (ก) (ข) และ (ค)

(๘) นักศึกษาที่ยังไม่บรรลุนิติภาวะ ลาพักการศึกษาต้องได้รับความยินยอมจากผู้ปกครองก่อน

ข้อ ๒๘ การลาออกจากการเป็นนักศึกษา นักศึกษาที่ประสงค์จะลาออกต้องนำใบลาออกที่ผ่านการรับรองว่านักศึกษานั้นไม่ได้มีหนี้สินใด ๆ กับมหาวิทยาลัยอีก ยื่นต่ออาจารย์ที่ปรึกษาผ่านความเห็นจากคณบดี และนำเสนออธิการบดี หรือรองอธิการบดีประจำวิทยาเขต เพื่อพิจารณาอนุมัติ ทั้งนี้ นักศึกษาที่ยังไม่บรรลุนิติภาวะต้องได้รับความยินยอมจากผู้ปกครองก่อน

หมวด ๖

การพ้นสถานภาพการเป็นนักศึกษา

ข้อ ๒๙ นักศึกษาพ้นสถานภาพการเป็นนักศึกษาในกรณีต่อไปนี้

- (๑) ตาย
- (๒) ลาออก
- (๓) ศึกษาครบตามหลักสูตรและได้รับอนุมัติปริญญา
- (๔) ขาดคุณสมบัติของผู้มีสิทธิเข้าศึกษาต่อตามข้อ ๗
- (๕) ถูกถอนชื่อออกจากทะเบียนนักศึกษาตามข้อ ๑๔ (๒) และ (๔)

กรณีที่นักศึกษาพ้นสถานภาพการเป็นนักศึกษาเนื่องจากถูกถอนชื่อออกจากทะเบียนนักศึกษาตามข้อ ๑๔ (๒) และ (๔) นักศึกษาอาจขอคืนสถานภาพการเป็นนักศึกษาเพื่อกลับเข้าศึกษาใหม่ได้ โดยได้รับอนุมัติจากอธิการบดี หรือรองอธิการบดีประจำวิทยาเขต เป็นกรณีพิเศษ ซึ่งให้ถือเอาระยะเวลาที่ถูกถอนชื่อออกจากทะเบียนนักศึกษาเป็นระยะเวลาพักการศึกษา ทั้งนี้ จะต้องไม่พ้นกำหนดระยะเวลา ๑ ปี นับแต่วันที่ถูกถอนชื่อออกจากทะเบียนนักศึกษา และนักศึกษาจะต้องชำระค่าธรรมเนียมต่าง ๆ เสมือนเป็นผู้ลาพักการศึกษาตามประกาศของมหาวิทยาลัย

(๖) หกเดือนเวลาศึกษาตามข้อ ๑๒ และมีจำนวนหน่วยกิตไม่ครบตามหลักสูตร

(๗) พ้นสภาพการเป็นนักศึกษาเมื่อมีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตามจำนวนหน่วยกิตดังนี้

(ก) เมื่อลงทะเบียนเรียนมีหน่วยกิตสะสมระหว่าง ๓๐ ถึง ๕๙ หน่วยกิต มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๕๐

(ข) เมื่อลงทะเบียนเรียนมีหน่วยกิตสะสมตั้งแต่ ๖๐ หน่วยกิตขึ้นไป มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๗๕

๑๕

(ค) เมื่อลงทะเบียนเรียนในรายวิชาต่าง ๆ ครบและหน่วยกิตสะสมครบตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๕๐

กรณีที่นักศึกษาได้ลงทะเบียนและศึกษารายวิชาต่าง ๆ ครบ และจำนวนหน่วยกิตสะสมครบตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๑.๕๐ ขึ้นไป แต่ไม่ถึง ๒.๐๐ ซึ่งผลการศึกษาไม่เพียงพอที่จะเสนอชื่อเป็นผู้สำเร็จการศึกษาและเพื่อรับปริญญาบัตร ให้นักศึกษาของลงทะเบียนเรียนซ้ำในรายวิชาที่ได้ระดับคะแนนต่ำกว่า (A) เพื่อปรับค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมให้ถึง ๒.๐๐ ทั้งนี้ต้องไม่เกินระยะเวลาตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

นักศึกษาผู้ใดที่พ้นสภาพการเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเนื่องจากผลการศึกษาในภาคการศึกษาใด ๆ ให้ถือว่าการศึกษาลงทะเบียนเรียนและผลการศึกษาในภาคการศึกษาต่อไปเป็นโมฆะและไม่มีผลใด ๆ ที่ผูกพันต่อมหาวิทยาลัย

(ง) ทำผิดข้อบังคับอื่นของมหาวิทยาลัย และมหาวิทยาลัยได้ประกาศให้พ้นสถานภาพการเป็นนักศึกษา

หมวด ๗

การเทียบโอนผลการเรียน การโอนรายวิชา การยกเว้นรายวิชา
การเปลี่ยนหรือย้ายสาขาวิชา การรับโอนนักศึกษาจากสถานศึกษาอื่น

ข้อ ๓๐ การเทียบโอนผลการเรียนการโอนรายวิชา การยกเว้นรายวิชา

(๑) คุณสมบัติของผู้มีสิทธิเทียบโอนผลการเรียน ให้เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

(๒) หลักเกณฑ์และวิธีการ การเทียบโอนผลการเรียนโดยการเทียบวิชาเรียนและโอนหน่วยกิตจากการศึกษาในระบบหรือระหว่างการศึกษาในระบบ การเทียบโอนความรู้ และการให้หน่วยกิตจากการศึกษานอกระบบและหรือจากการศึกษาตามอัธยาศัยเข้าสู่การศึกษาในระบบให้เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

(๓) การโอนรายวิชา

การโอนรายวิชาต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา หัวหน้าสาขาวิชาและคณะกรรมการที่ได้รับการแต่งตั้งจากคณบดีก่อน สำหรับรายวิชาที่ต้องการโอนจะต้องเป็นรายวิชาที่มีอยู่ในหลักสูตรที่กำลังศึกษาอยู่และให้นำรายวิชาที่ได้รับอนุมัติให้โอนในภาคการศึกษานั้น ๆ มาคิดคำนวณค่าระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาค และค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมด้วย

(๔) การยกเว้นรายวิชา

(ก) การยกเว้นรายวิชาจะทำได้ไม่เกินกึ่งหนึ่งของหน่วยกิตทั้งหมดตามหลักสูตร และต้องลงทะเบียนเรียนอีกไม่น้อยกว่า ๔๐ หน่วยกิต

(ข) รายวิชาที่ยกเว้นให้ต้องได้ระดับคะแนนตั้งแต่ ค (C) ขึ้นไป

นักศึกษาที่ต้องการยกเว้นรายวิชาให้ยื่นคำร้องขอยกเว้นรายวิชาต่อคณะภายในภาคการศึกษาแรกที่นักศึกษาได้ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาเพื่อให้คณะระบุจำนวนปีที่ต้องศึกษาของนักศึกษา

๑๖

การคำนวณค่าระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคหรือค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่นำรายวิชาที่ได้รับการเทียบโอนรายวิชามาคำนวณ เว้นแต่ในสาขาวิชาที่ต้องใช้ผลการเรียนประกอบการขอใบอนุญาตประกอบวิชาชีพตามที่กฎหมายกำหนด ให้มีสิทธิขอเทียบโอนรายวิชาได้และให้นำรายวิชาเหล่านั้นมาคำนวณหาค่าระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคและค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมด้วย

นักศึกษาผู้ใดที่พ้นจากการเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยแล้วสอบกลับเข้ามาเป็นนักศึกษาใหม่ได้ภายใน ๖ ภาคการศึกษา ให้นักศึกษาผู้นั้นมีสิทธิขอยกเว้นรายวิชาที่ได้เรียนในมหาวิทยาลัยมาแล้วโดยไม่ต้องลงทะเบียนเรียนใหม่ในรายวิชาที่สอบได้ค่าระดับคะแนน ค (C) ขึ้นไป เว้นแต่ในสาขาวิชาที่ต้องใช้ผลการเรียนประกอบการขอใบอนุญาตประกอบวิชาชีพตามที่กฎหมายกำหนด ให้มีสิทธิขอโอนรายวิชาได้และให้นำรายวิชาเหล่านั้นมาคำนวณหาค่าระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคและค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมด้วย

ข้อ ๓๑ การเปลี่ยนหรือย้ายสาขาวิชา

(๑) การเปลี่ยนสาขาวิชาภายในคณะให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย
(๒) การย้ายสาขาวิชาไปต่างคณะให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย
(๓) การย้ายสาขาวิชาจะสมบูรณ์ก็ต่อเมื่อนักศึกษาได้รับการอนุมัติจากคณบดี
(๔) เมื่อนักศึกษาได้ย้ายสาขาวิชาแล้วรายวิชาที่เคยศึกษามาในหลักสูตรเดิมให้นำผลการเรียนมาใช้ในหลักสูตรใหม่ได้โดยการเทียบโอนผลการเรียน

(๕) ให้นักศึกษาที่ประสงค์จะย้ายสาขาวิชายื่นคำร้องที่ได้รับการอนุมัติจากคณบดี ต่อ สวท. ตามแบบที่กำหนดไม่น้อยกว่า ๔ สัปดาห์ ก่อนเปิดภาคการศึกษาที่นักศึกษาประสงค์จะย้ายสาขาวิชา

ข้อ ๓๒ การรับโอนนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น

(๑) นักศึกษาที่ขอโอนมาเป็นนักศึกษาในมหาวิทยาลัยต้องมีสถานภาพการเป็นนักศึกษาของสถาบันเดิมไม่น้อยกว่า ๑ ปีการศึกษา

(๒) ต้องมีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามข้อ ๗

(๓) หลักเกณฑ์การรับโอนให้นำบัญญัติในข้อ ๓๐ (๒) (๓) และ (๔) มาบังคับใช้โดยอนุโลม

หมวด ๘

การยื่นขอสำเร็จการศึกษาการสำเร็จการศึกษาและการอนุมัติปริญญา

ข้อ ๓๓ คุณสมบัติของผู้มีสิทธิขอยื่นสำเร็จการศึกษา ดังนี้

(๑) เป็นนักศึกษาภาคการศึกษาสุดท้ายที่ลงทะเบียนเรียนครบตามหลักสูตร รวมทั้งรายวิชาที่ได้ระดับคะแนน ต (D) หรือ ม.ส. (I) หรือ ถ (W) ด้วย ทั้งนี้ การลงทะเบียนเรียนต้องเป็นไปตามข้อ ๑๔ (๓)

(๒) เป็นนักศึกษาที่ได้ศึกษาครบตามหลักสูตรแล้ว แต่ยังมีได้ดำเนินการยื่นขอสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๓๔ การยื่นขอสำเร็จการศึกษา

นักศึกษาผู้มีคุณสมบัติครบถ้วนตามข้อ ๓๓ ต้องดำเนินการยื่นขอสำเร็จการศึกษา ตามแบบที่มหาวิทยาลัยกำหนดต่อคณะให้เสร็จสิ้นภายใน ๖๐ วันนับแต่วันเปิดภาคการศึกษาปกติหรือภายใน ๓๐ วันนับแต่วันเปิดภาคการศึกษาฤดูร้อน โดยให้ทำทุกภาคการศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษากว่า คณะกรรมการประจำคณะจะอนุมัติสำเร็จการศึกษา หากพ้นเวลาที่กำหนดให้เสนอขออนุมัติต่ออธิการบดี

๑๗

ข้อ ๓๕ การสำเร็จการศึกษาและการอนุมัติปริญญา

ผู้ที่สำเร็จการศึกษาจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(๑) สอบได้จำนวนหน่วยกิตสะสมครบตามหลักสูตรและข้อกำหนดของสาขาวิชาต่างๆ และได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

(๒) มีคุณสมบัติครบถ้วนและผ่านการเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนานักศึกษาตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(๓) ไม่มีหนี้สินใดๆ ต่อมหาวิทยาลัย

ให้คณะกรรมการประจำคณะอนุมัติสำเร็จการศึกษาแก่ผู้มีคุณสมบัติครบถ้วนตาม (๑) (๒) และ

(๓) โดยรายงานสภาวิชาการเพื่อทราบและเสนอสมทามมหาวิทยาลัยเพื่ออนุมัติปริญญา

วันสำเร็จการศึกษา ให้ถือเอาวันที่คณะกรรมการประจำคณะประชุมพิจารณาอนุมัติผลการศึกษาลำหรับวันอนุมัติปริญญาให้ถือเอาวันที่สภามหาวิทยาลัยอนุมัติปริญญา

หมวด ๙

การเสนอชื่อเพื่อรับปริญญาเกียรตินิยม

ข้อ ๓๖ การเสนอชื่อเพื่อรับปริญญาเกียรตินิยม

(๑) นักศึกษาที่จะได้รับการเสนอชื่อเพื่อรับปริญญาเกียรตินิยมต้องได้ลงทะเบียนรายวิชาต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัยดังนี้

(ก) หลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) ลงทะเบียนรายวิชาไม่ต่ำกว่า ๗๒ หน่วยกิต

(ข) หลักสูตรปริญญาตรี (๔ ปี) ลงทะเบียนรายวิชาไม่ต่ำกว่า ๑๒๐ หน่วยกิต

หลักสูตรปริญญาตรี (๕ ปี) ลงทะเบียนรายวิชาไม่ต่ำกว่า ๑๕๐ หน่วยกิต หลักสูตรปริญญาตรี (๖ ปี) ลงทะเบียนรายวิชาไม่ต่ำกว่า ๑๘๐ หน่วยกิต

(ค) นักศึกษาเทียบโอนผลการเรียนเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยในหลักสูตรปริญญาตรี (๔ ปี) ลงทะเบียนเรียนไม่ต่ำกว่า ๗๒ หน่วยกิต หรือหลักสูตรปริญญาตรี (๕ ปี) ลงทะเบียนรายวิชาไม่ต่ำกว่า ๙๐ หน่วยกิต หรือหลักสูตรปริญญาตรี (๖ ปี) ลงทะเบียนรายวิชาไม่ต่ำกว่า ๑๐๘ หน่วยกิต

(๒) นักศึกษาจะต้องสำเร็จการศึกษาภายในระยะเวลาที่หลักสูตรและข้อกำหนดของสาขาวิชาต่าง ๆ กำหนด ทั้งนี้ไม่นับระยะเวลาที่นักศึกษาขอลาพักการศึกษาตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัย

(๓) นักศึกษาจะต้องไม่เคยได้รับคะแนน ม.จ.(U) หรือต่ำกว่าระดับคะแนน ค (C) ในรายวิชาใดๆ

(๔) นักศึกษาผู้สำเร็จการศึกษาที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามข้อ ๓๖ (๑) (๒) และ (๓) และมีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๓.๗๕ จะได้รับการเสนอชื่อเพื่อรับปริญญาเกียรตินิยมอันดับ ๑

(๕) นักศึกษาผู้สำเร็จการศึกษาที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามข้อ ๓๖ (๑) (๒) และ (๓) และมีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๓.๕๐ จะได้รับการเสนอชื่อเพื่อรับปริญญาเกียรตินิยมอันดับ ๒

(๖) เป็นผู้มีความประพฤติดี

(๗) การเสนอชื่อเพื่อรับปริญญาเกียรตินิยมให้มหาวิทยาลัยนำเสนอต่อสภามหาวิทยาลัยในวันเดียวกันกับที่เสนอขออนุมัติปริญญาประจำภาคการศึกษา

๑๘

ข้อ ๓๗ การให้เหรียญเกียรติคุณเหรียญทองเหรียญเงิน

(๑) ให้มหาวิทยาลัยจัดให้เหรียญเกียรติคุณแก่ผู้สำเร็จการศึกษาที่มีผลการศึกษาคดีเด่นโดยแยกเป็นคณะ

(๒) เกียรติคุณเหรียญทองให้แก่ผู้สำเร็จการศึกษาที่ได้ปริญญาเกียรติคุณอันดับ ๑ ที่ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมสูงสุดในแต่ละคณะ

(๓) เกียรติคุณเหรียญเงินให้แก่ผู้สำเร็จการศึกษาที่ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมเป็นที่สอง จะต้องได้รับปริญญาเกียรติคุณอันดับ ๑ หรือ ๒ ในแต่ละคณะ

เกียรติคุณเหรียญเงินให้แก่ผู้สำเร็จการศึกษาที่ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมสูงสุดแต่ได้รับปริญญาเกียรติคุณอันดับ ๒ ในแต่ละคณะ

มหาวิทยาลัยอาจไม่ให้เกียรติคุณหรือลดระดับเกียรติคุณ หรือเลื่อนการรับปริญญาให้แก่ นักศึกษาที่กระทำความผิดวินัยตามเงื่อนไขที่มหาวิทยาลัยประกาศกำหนด

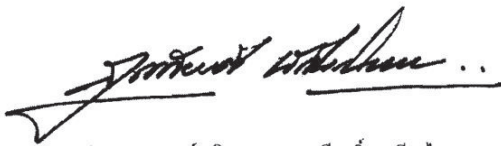
ข้อ ๓๘ การเสนอชื่อเพื่อรับเหรียญเกียรติคุณ ให้ สวท. ดำเนินการตามข้อ ๓๗ ปีการศึกษาละ ๑ ครั้ง และให้มหาวิทยาลัยนำเสนอต่อสภามหาวิทยาลัยเพื่อพิจารณาอนุมัติในวันเดียวกันที่เสนอขออนุมัติปริญญา ประจำปีการศึกษาสุดท้ายของปีการศึกษา

หมวด ๑๐

บทเฉพาะกาล

ข้อ ๓๙ นักศึกษาที่เข้าศึกษาก่อนข้อบังคับนี้ใช้บังคับและยังไม่สำเร็จการศึกษา ให้ศึกษาต่อไปตาม ข้อบังคับเดิมจนกว่าจะสำเร็จการศึกษา เว้นแต่การสำเร็จการศึกษาให้เป็นไปตามข้อ ๓๕ แห่งข้อบังคับนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๒๙ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๙



(ศาสตราจารย์ (พิเศษ) ดร.สุรเกียรติ์ เสถียรไทย)
นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

ภาคผนวก ข.
วช.05 ผลงานทางวิชาการ ของอาจารย์ประจำหลักสูตรและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

แบบผลงานทางวิชาการ

☒ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร☐ อาจารย์ประจำหลักสูตร

ชื่อ-สกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ญาณวรรณ แสนตลาดชัยกิตติ์

1. ทักษะ / ความชำนาญพิเศษ

- 1.1 เทคนิคการแยกสารด้วยโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง
- 1.2 เทคนิคการแยกสารด้วยแคปิลลารีอิเล็กโทรโฟริซิส
- 1.3 การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคยูวี-วิสิเบิลสเปกโตรโฟโตเมทรี
- 1.4 การวิเคราะห์สารตกค้างในตัวอย่างอาหารและสิ่งแวดล้อม
- 1.5 เทคนิคการเตรียมตัวอย่าง การสกัดและเพิ่มความเข้มข้น

2. การฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชา

2.1 หัวข้อการฝึกอบรม หลักสูตรสหกิจระดับนานาชาติ ณ โรงแรมอมารี กรุงเทพฯ ระหว่างวันที่ 3 - 4 กันยายน 2558 ผู้จัดโครงการ สมาคมสหกิจศึกษาไทย

2.2 อบรมข้อกำหนดและมาตรฐานอุตสาหกรรมเพื่อพัฒนาศักยภาพนักศึกษาเคมีสู่อุตสาหกรรมไทยในอนาคต ณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วันที่ 9 กรกฎาคม 2561 ผู้จัดโครงการ สาขาวิชาเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น

3. ประสบการณ์ด้านการสอน เริ่มสอนเมื่อ 1 กันยายน 2553 ถึง ปัจจุบัน เป็นระยะเวลาทั้งหมด 9 ปี 1 เดือน

ชื่อรายวิชาที่สอน	ภาค/ปีการศึกษา ที่สอน	จำนวนชั่วโมงสอน/ สัปดาห์	
		ภาคทฤษฎี	ภาคปฏิบัติ
1. หลักการวิเคราะห์ทางเคมีโดยอุปกรณ์ 1	1/2559	1.5	0
2. ปฏิบัติการหลักการวิเคราะห์ทางเคมีโดยอุปกรณ์ 1	1/2559	0	3
3. หลักการวิเคราะห์ทางเคมีโดยอุปกรณ์ 2	2/2559	1.5	0
4. สัมมนา	2/2559, 1/2561	0	3
5. หัวข้อเลือกสรรทางเคมี	1/2559, 1/2560, 1/2561, 1/2562	1.5	0
6. เทคนิคการแยก	1/2560, 1/2561	1.5	0
7. ปฏิบัติการเทคนิคการแยก	1/2560, 1/2561, 1/2562	0	3
8. เคมีวิเคราะห์	1/2559	1.5	0
9. ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1/2559	0	3
10. เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโตรเมทรี	2/2559, 2/2560, 2/2561	1.5	0
11. ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโตรเมทรี	2/2559, 2/2560, 2/2561, 2/2562	0	3

ชื่อรายวิชาที่สอน	ภาค/ปีการศึกษา ที่สอน	จำนวนชั่วโมงสอน/ สัปดาห์	
		ภาคทฤษฎี	ภาคปฏิบัติ
12. วิทยาศาสตร์เพื่อสุขภาพ	2/2560, 1/2561, 1/2562, 2/2562	3	0
13. ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1/2559, 2/2559, 1/2560, 2/2560, 1/2561, 2/2561, 1/2562, 2/2562	0	3

4. ผลงานทางวิชาการ

4.1 ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง

4.1.1 ตำรา / หนังสือ

-

4.1.2 บทความทางวิชาการ

-

4.2 ผลงานวิจัย

4.2.1 บทความวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่ในที่ประชุมระดับชาติหรือนานาชาติ (Proceeding)

- ระดับชาติ

-

- ระดับนานาชาติ

-

4.2.2 บทความวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติ

- ระดับชาติ

-

- ระดับนานาชาติ

Kachangoon R, Vichapong J, Burakham R, Santaladchaiyakit Y, Srijaranai S. (2018). Ultrasonically Modified Amended-Cloud Point Extraction for Simultaneous Pre-Concentration of Neonicotinoid Insecticide Residues. *Molecules*, 23:1165–1180.

Kachangoon R, Burakham R, Santaladchaiyakit Y, Srijaranai S, Vichapong J. (2018). Preconcentration of Trace Neonicotinoid Insecticide Residues Using Vortex-Assisted Dispersive Micro Solid-Phase Extraction with Montmorillonite as an Efficient Sorbent, *Molecules*, 23:883–897.

- Santaladchaiyakit Y, Bunchamnan J, Tongsa D, Srijaranai S. (2017). **Methyl Salicylate-Based Vortex-Assisted Surfactant-Enhanced Emulsification Microextraction and HPLC for Determination of Fungicides in Honey Samples.** *Acta Chim. Slov.*, 64:849–857.
- Seebunrueng K, Dejchaiwatana C, Santaladchaiyakit Y, Srijaranai S. (2017). **Development of supramolecular solvent based microextraction prior to high performance liquid chromatography for simultaneous determination of phenols in environmental water.** *RSC Adv.*, 7:50143–50149.
- Vichapong J, Santaladchaiyakit Y, Burakham R, Srijaranai S. (2017). **Ionic Liquid-Assisted Liquid-Liquid Microextraction based on the Solidification of Floating Organic Droplet in Sample Preparation for Simultaneous Determination of Herbicide Residues in Fruits.** *Acta Chim. Slov.*, 64:590–597.
- Phiroonsoontorn N, Sansuk S, Santaladchaiyakit Y, Srijaranai S. (2017). **The use of dissolvable layered double hydroxide components in an in situ solid-phase extraction for chromatographic determination of tetracyclines in water and milk samples.** *J. Chromatogr. A*, 1519:38–44.
- Vichapong J, Santaladchaiyakit Y, Srijaranai S, Burakham R. (2017). **Cationic Micellar Precipitation for Simultaneous Preconcentration of Benzimidazole Anthelmintics in Milk Samples by High-Performance Liquid Chromatography.** *J. Braz. Chem. Soc.*, 28:724–730.
- Jan-E S, Santaladchaiyakit, Y, Burakham R. (2017). **Ultrasound-Assisted Surfactant-Enhanced Emulsification Micro-Extraction Followed by HPLC for Determination of Preservatives in Water, Beverages and Personal Care Products.** *J. Chromatogr. Sci.*, 55:90–98.
- Vichapong J, Burakham R, Santaladchaiyakit Y, Srijaranai S. (2016). **A preconcentration method for analysis of neonicotinoids in honey samples by ionic liquid-based cold-induced aggregation microextraction.** *Talanta*, 155:216–221.

Vichapong J, Srijaranai S, Santaladchaiyakit Y, Kanchanamayoon W, Burakham R. (2016). Preconcentration and simultaneous determination of heterocyclic aromatic amines in grilled pork samples by ion pair based-surfactant assisted dispersive liquid-liquid microextraction and high-performance liquid chromatography. *Food Anal. Methods.*, 9:1120–1127.

4.3 ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

-

4.4 ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

-

เอกสารนี้ควบคุม

แบบผลงานทางวิชาการ

☒ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

☐ อาจารย์ประจำหลักสูตร

ชื่อ-สกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรรถวิทย์ เจริญศิริสมบุญ

1. ทักษะ / ความชำนาญพิเศษ

1.1 เคมีโคออร์ดิเนชันและผลึกศาสตร์

1.2 โครงข่ายโลหะอินทรีย์

1.3 วัสดุพูนสำหรับเร่งปฏิกิริยาและบำบัดน้ำเสียในอุตสาหกรรมเคมี

2. การฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชา

2.1 อบรมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการสหกิจศึกษา ณ โรงแรมกรุงศรี ริเวอร์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ระหว่างวันที่ 18-21 พฤษภาคม 2558 ผู้จัดโครงการ สมาคมสหกิจศึกษาไทย

2.2 อบรมข้อกำหนดและมาตรฐานอุตสาหกรรมเพื่อพัฒนาศักยภาพนักศึกษาเคมีสู่อุตสาหกรรมไทยในอนาคต ณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วันที่ 9 กรกฎาคม 2561 ผู้จัดโครงการ สาขาวิชาเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น

2.3 อบรมเชิงปฏิบัติการ Openlab Vietnam ในการใช้เครื่องตรวจวัดการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ผ่านผลึกเดี่ยว (SC-XRD diffractometer) ระหว่างวันที่ 8-12 ธันวาคม 2557 ที่ University of Science Ho chi Minh City (HCMUS) เมืองโฮจิมินห์ ประเทศเวียดนาม ผู้จัดโครงการ University of Science Ho chi Minh City

2.4 อบรมการวิเคราะห์เชิงปฏิบัติการเรื่องการวิเคราะห์โครงสร้างจากเทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์สำหรับผลึกเดี่ยว (Workshop on Structure Analysis by SC-XRD) ระหว่างวันที่ 10-13 มิถุนายน 2558 ณ อาคาร SC.08 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (คำสั่ง 185/2559) ใช้เวลา 6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ผู้จัดโครงการ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

3. ประสบการณ์ด้านการสอน เริ่มสอนเมื่อ 1 ตุลาคม 2557 ถึง ปัจจุบัน เป็นระยะเวลาทั้งหมด 5 ปี 2 เดือน

ชื่อรายวิชาที่สอน	ภาค/ปีการศึกษา ที่สอน	จำนวนชั่วโมงสอน/ สัปดาห์	
		ภาคทฤษฎี	ภาคปฏิบัติ
1. เคมีอินทรีย์ 1	1/2559, 1/2560, 1/2561	1.5	0
2. ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1/2559, 1/2560, 1/2561	0	3
3. เคมีอินทรีย์ 2	2/2559, 2/2560, 2/2562	1.5	0
4. ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	2/2559, 2/2560, 2/2562	0	3
5. เคมีพื้นฐาน	1/2559, 1/2560, 1/2561, 1/2562	3	0
6. ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1/2559, 2/2559, 1/2560, 1/2561, 1/2562, 2/2562	0	3

ชื่อรายวิชาที่สอน	ภาค/ปีการศึกษา ที่สอน	จำนวนชั่วโมงสอน/ สัปดาห์	
		ภาคทฤษฎี	ภาคปฏิบัติ
7. หัวข้อน่าสนใจทางเคมี	1/2559, 1/2560	1.5	0
8. วิทยาศาสตร์เพื่อสุขภาพ	2/2559, 2/2560, 2/2561, 2/2562	3	0
9. ชีวิตและสิ่งแวดล้อม	2/2559, 2/2560, 2/2562	3	0
10. เคมีนิวเคลียร์	1/2562, 2/2562	3	0
11. สัมมนา	2/2559, 2/2560, 1/2561	3	0
12. โครงการงาน	2/2559, 2/2560, 2/2562	0	3

4. ผลงานทางวิชาการ

4.1 ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง

4.1.1 ตำรา / หนังสือ

-

4.1.2 บทความทางวิชาการ

-

4.2 ผลงานวิจัย

4.2.1 บทความวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่ในที่ประชุมระดับชาติหรือนานาชาติ (Proceeding)

- ระดับชาติ

-

- ระดับนานาชาติ

-

4.2.2 บทความวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติ

- ระดับชาติ

-

- ระดับนานาชาติ

Phengthaisong S, Cheansirisomboon A, Boonmak J, Youngme S. (2018).

The crystal structure and photocatalytic properties of a cobalt(II) coordination polymer based on 4,4'-oxy(bis) benzoic acid. *Inorg Chem Comm.* 88:21–24.

Phengthaisong S, Cheansirisomboon A, Boonmak J, Youngme S. (2018).

Effect of N-donor linkers on dye adsorption efficiency based on isostructure cobalt(II) coordination polymers. *Inorganica Chimica Acta*, 479:172–178.

4.3 ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

-

4.4 ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

-

เอกสารนี้ควบคุม

แบบผลงานทางวิชาการ

☒ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร☐ อาจารย์ประจำหลักสูตร

ชื่อ-สกุล นางสาวรัชณี พัฒชนะ

1. ทักษะ / ความชำนาญพิเศษ

1.1 เคมีอินทรีย์

1.2 ผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ

2. การฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชา

2.1 อบรมข้อกำหนดและมาตรฐานอุตสาหกรรมเพื่อพัฒนาศักยภาพนักศึกษาเคมีสู่อุตสาหกรรมไทยในอนาคต ณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วันที่ 9 กรกฎาคม 2561 ผู้จัดโครงการ สาขาวิชาเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น

2.2 หัวข้อการฝึกอบรม มาตรฐานวิชาชีพ ณ ห้อง 5101 อาคาร SC.05 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ระหว่างวันที่ 20-21 ธันวาคม 2561 ผู้จัดโครงการ สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ

3. ประสบการณ์ด้านการสอน เริ่มสอนเมื่อ 1 กันยายน 2548 ถึง ปัจจุบัน เป็นระยะเวลาทั้งหมด 13 ปี 11 เดือน

ชื่อรายวิชาที่สอน	ภาค/ปีการศึกษา ที่สอน	จำนวนชั่วโมงสอน/ สัปดาห์	
		ภาคทฤษฎี	ภาคปฏิบัติ
1. เคมีทั่วไป 1	1/2559, 1/2560, 1/2561, 1/2562	1.5	0
2. ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1/2559, 1/2560, 1/2561, 1/2562	0	3
3. เคมีทั่วไป 2	2/2559, 2/2560, 2/2561, 2/2562	1.5	0
4. ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	2/2559, 2/2560, 2/2561, 2/2562	0	3
5. ผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ	2/2559, 1/2561	1.5	0
6. เคมีอินทรีย์ 1	1/2561, 1/2562	1.5	0
7. ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1/2559, 1/2560, 1/2561, 1/2562	0	3
8. ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	2/2559, 2/2560, 2/2561, 2/2562	0	3
9. ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	2/2559, 2/2560, 2/2561, 2/262	1.5	0
10. สัมมนาทางเคมี	1/2560, 1/2561	0	0.25

ชื่อรายวิชาที่สอน	ภาค/ปีการศึกษา ที่สอน	จำนวนชั่วโมงสอน/ สัปดาห์	
11. เคมีพื้นฐาน	1/2559, 1/2560, 1/2561, 1/2562	1.5	0
12. ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1/2559, 2/2559, 1/2560, 2/2560, 1/2561, 1/2562	0	3
13. โครงงานเคมี 1	1/2560	0	8
14. โครงงานเคมี 2	2/2560	0	8
15. โครงงาน	2/2561, 2/2562	0	8

4. ผลงานทางวิชาการ

4.1 ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง

4.1.1 ตำรา / หนังสือ

-

4.1.2 บทความทางวิชาการ

-

4.2 ผลงานวิจัย

4.2.1 บทความวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่ในที่ประชุมระดับชาติหรือนานาชาติ (Proceeding)

- ระดับชาติ

-

- ระดับนานาชาติ

-

4.2.2 บทความวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติ

- ระดับชาติ

- ระดับนานาชาติ

Chaiamornnugool P, Tontapha S, Phatchana R, Ratchapolthavisin N, Kanokmedhakul S, Sang-aroon W, Amornkitbamrung V. (2017), Performance and stability of low-cost dye-sensitized solar cell based crude and pre-concentrated anthocyanins: Combined experimental and DFT/TDDFT study. *J. Mol. Struct.* 1127: 145-155.

- Sribuham T, Boueroy P, Hahnvajanawong C, Phatchana R, Yenjai C. (2017). Benzoyltyramine Alkaloids Atalantums A-G from the Peels of *Atalantia monophylla* and Their Cytotoxicity against Cholangiocarcinoma Cell Lines. *J. Nat. Prod*, 80(2): 403-408.
- Hirunwong C, Sukieum S, Phatchana R, Thongsri Y, Yenjai C. (2016), Cytotoxic and antimalarial constituents from the roots of *Toddalia asiatica*. *Phytochemistry Letters*, 17:242-246.
- Phatchana R., Thongsri Y., Yenjai C. (2016). Canangalias C-H, juvenile hormone III analogues from the roots of *Cananga latifolia*. *Fitoterapia*. 114: 45-50.

4.3 ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

-

4.4 ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

-

เอกสารนี้ควบคุม

แบบผลงานทางวิชาการ

☒ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร☐ อาจารย์ประจำหลักสูตร

ชื่อ-สกุล รองศาสตราจารย์วิเชียร แสงอรุณ

1. ทักษะ / ความชำนาญพิเศษ

- 1.1 เคมีตัวเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี
- 1.2 เคมีตัวเร่งปฏิกิริยาด้วยแสง
- 1.3 สารกึ่งตัวนำและเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสง
- 1.4 เคมีแบบจำลองโมเลกุล

2. การฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชา

2.1 อบรม คณาจารย์นิเทศสหกิจศึกษา รุ่นที่ 4 ณ โรงแรมราชวดี ระหว่างวันที่ 27-29 สิงหาคม 2558 ผู้จัดโครงการ เครือข่ายพัฒนาสหกิจศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

2.2 อบรมข้อกำหนดและมาตรฐานอุตสาหกรรมเพื่อพัฒนาศักยภาพนักศึกษาเคมีสู่อุตสาหกรรมไทยในอนาคต ณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วันที่ 9 กรกฎาคม พ.ศ. 2561 ผู้จัดโครงการ สาขาวิชาเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น

2.3 อบรมมาตรฐานวิทยาเบื้องต้น ณ ห้อง 5101 อาคาร SC.05 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ระหว่างวันที่ 20-21 ธันวาคม 2561 ผู้จัดโครงการ สถาบันมาตรฐานแห่งชาติ

2.4 อาจารย์สหกิจศึกษาปฏิบัติงาน ณ บริษัท โลฟแพค จำกัด ต.บางน้ำเปรี้ยว อ.บางน้ำเปรี้ยว จ.ฉะเชิงเทรา ระหว่างวันที่ 5 กรกฎาคม - 20 กรกฎาคม 2562 (เวลา 15 วัน) หัวข้อสหกิจ: ห้องปฏิบัติการมาตรฐาน ISO17025 สำหรับโรงงานผลิตบรรจุภัณฑ์อาหาร

2.5 อบรมมาตรฐานระบบการจัดการความปลอดภัยของอาหาร ISO 22000 ณ บริษัท โลฟแพค จำกัด ต.บางน้ำเปรี้ยว อ.บางน้ำเปรี้ยว จ.ฉะเชิงเทรา ระหว่างวันที่ 10-11 กรกฎาคม 2562 ผู้จัดโครงการ บริษัท โลฟแพค จำกัด

3. ประสบการณ์ด้านการสอน เริ่มสอนเมื่อ 16 มิถุนายน 2551 ถึง ปัจจุบัน เป็นระยะเวลาทั้งหมด 9 ปี 5 เดือน

ชื่อรายวิชาที่สอน	ภาค/ปีการศึกษา ที่สอน	จำนวนชั่วโมงสอน/ สัปดาห์	
		ภาคทฤษฎี	ภาคปฏิบัติ
1. เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1/2559, 1/2560, 1/2561, 1/2562,	1.5	0
2. ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1/2559, 1/2560, 1/2561, 1/2562,	0	3
3. เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	2/2559, 2/2560, 2/2561, 2/2562	1.5	0
4. ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	2/2559, 2/2560, 2/2561, 2/2562	0	3

ชื่อรายวิชาที่สอน	ภาค/ปีการศึกษา ที่สอน	จำนวนชั่วโมงสอน/ สัปดาห์	
		ภาคทฤษฎี	ภาคปฏิบัติ
5. การวิเคราะห์เชิงเคมีไฟฟ้า	2/2562	3	0
6. ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	2/2559, 1/2560, 2/2560, 1/2561, 2/2561, 1/2562	0	3
7. เคมีตัวเร่ง	2/2559, 2/2560, 2/2561, 2/2562	3	0
8. เคมีพื้นฐาน	2/2559, 1/2560, 2/2560, 1/2561, 2/2561, 1/2562, 2/2562	3	0
9. สัมมนาทางเคมี	2/2560, 2/2561	0	0.25
10. โครงงานเคมี 1	1/2559, 1/2560	0	8
11. โครงงานเคมี 2	2/2559, 2/2560	0	8
12. โครงงาน	2/2561, 2/2562	0	8

4. ผลงานทางวิชาการ

4.1 ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง

4.1.1 ตำรา / หนังสือ

วิเชียร แสงอรุณ (2561), เคมีตัวเร่งปฏิกิริยาและตัวเร่งปฏิกิริยาด้วยแสง, ตำราประกอบการยื่นขอตำแหน่งรองศาสตราจารย์, 199 หน้า.

4.1.2 บทความทางวิชาการ

-

4.2 ผลงานวิจัย

4.2.1 บทความวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่ในที่ประชุมระดับชาติหรือนานาชาติ (Proceeding)

- ระดับชาติ

-

- ระดับนานาชาติ

-

4.2.2 บทความวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติ

- ระดับชาติ

Tontapha S, Sang-aroon W, Amornkitbamrung V. (2015). Molecular Architecture of D-2(π -A) Metal-free organic dyes for efficient dye-sensitized solar cells, *RMUTI J*, 17-35.

Kummung S, Wongwilad S, Somseemee O, Sang-aroon W. (2014). Photocatalytic reduction of Cr(VI) in aqueous solution by silver doped zinc oxide under ultraviolet light irradiation, *RMUTJ*, 1-16.

- ระดับนานาชาติ

Sang-aroon W, Amornkitbamrung V. (2018). Electronic and photoelectrochemical properties of designed Cu(I) complexes anchoring with efficient donor and acceptor units as sensitizer in DSSC application, *Walailak Journal of Science and Technology*, 15(6):455-470.

Sukiem S, Sang-aroon W, Yenchai C. (2017). Coumarins and alkaloids from the roots of *Toddalia asiatica*, *Nat Pro Res*, 32(1):1-9.

Tontapha S, Sang-aroon W, Kanokmedhakul S, Promgool T, Amornkitbamrung V. (2017). Effects of dye-adsorption solvents, acidification and dye combination on efficiency of DSSCs sensitized by α -mangostin and anthocyanin from mangosteen pericarp, *J. Mater. Sci: Mater Electron*, 28(10): 7454-7467.

Chaiamornnugool P, Tontapha S, Phatchana R, Ratchapolthavisin N, Kanokmedhakul S, Sang-aroon W, Amornkitbamrung V. (2016). Performance and stability of low-cost dye-sensitized solar cell based crude and pre-concentrated anthocyanins: Combined experimental and DFT/TDDFT study, *J. Mol. Struct.* 1127:145-155.

Sang-aroon W, Amornkitbamrung V, Ruangpornvisuti V. (2016). Tautomeric transformation of temozolomide, their proton affinities and chemical reactivities: A theoretical approach. *J. Mol. Graph. Model.* 66:76-84.

4.3 ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

-

4.4 ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

-

แบบผลงานทางวิชาการ

☒ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร☐ อาจารย์ประจำหลักสูตร

ชื่อ-สกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ฐิติกานต์ สมบูรณ์

1. ทักษะ / ความชำนาญพิเศษ

1.1 ปฏิบัติงานเบลูซอพ-จาโบทินสกี

1.2 การวิเคราะห์ปริมาณเอทานอลในเครื่องดื่มแอลกอฮอล์และน้ำมันแก๊สโซฮอล์

1.3 เทคนิควิเคราะห์สารในอุตสาหกรรมเครื่องดื่มและน้ำมันเชื้อเพลิง

2. การฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชา

2.1 อบรมข้อกำหนดและมาตรฐานอุตสาหกรรมเพื่อพัฒนาศักยภาพนักศึกษาเคมีสู่อุตสาหกรรมไทยในอนาคต ณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วันที่ 9 กรกฎาคม 2561 ผู้จัดโครงการ สาขาเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น

2.2 หัวข้อการฝึกอบรม มาตรฐานวิชาชีพด้าน ณ ห้อง 5101 อาคาร SC.05 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ระหว่างวันที่ 20 – 21 ธันวาคม 2561 ผู้จัดโครงการ สถาบันมาตรฐานแห่งชาติ

2.3 อาจารย์สหกิจศึกษาปฏิบัติงาน ณ บริษัท อุบลคอนกรีต (2018) จำกัด เลขที่ 557 หมู่ที่ 15 ถนนวงแหวนรอบนอกตะวันออก 231 ต.ไร่น้อย อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ระหว่างวันที่ 21 มิถุนายน – 21 กรกฎาคม 2562 (เวลา 15 วัน) หัวข้อสหกิจ: ผลของความเป็นกรดต่างของน้ำที่ใช้สำหรับผสมคอนกรีต ต่อความแข็งแรงของเนื้อคอนกรีต

3. ประสบการณ์ด้านการสอน เริ่มสอนเมื่อ 3 มีนาคม 2558 ถึง ปัจจุบัน เป็นระยะเวลาทั้งหมด 4 ปี 8 เดือน

ชื่อรายวิชาที่สอน	ภาค/ปีการศึกษา ที่สอน	จำนวนชั่วโมงสอน/ สัปดาห์	
		ภาคทฤษฎี	ภาคปฏิบัติ
1. เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1/2559, 1/2560, 1/2561, 1/2562	1.5	0
2. ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1/2559, 1/2560, 1/2561, 1/2562	0	3
3. เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	2/2559, 2/2560, 2/2561, 2/2562	1.5	0
4. ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	2/2559, 2/2560, 2/2561, 2/2562	0	3
5. เคมีพื้นฐาน	1/2559, 2/2559, 1/2560, 2/2560, 1/2561, 2/2561, 1/2562, 2/2562	3	0

ชื่อรายวิชาที่สอน	ภาค/ปีการศึกษา ที่สอน	จำนวนชั่วโมงสอน/ สัปดาห์	
6. ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1/2559, 2/2559, 1/2560, 2/2560, 1/2561, 2/2561, 1/2562, 2/2562	0	3
7. การวิเคราะห์เชิงเคมีไฟฟ้า	3/2560, 2/2562	3	0
8. สัมมนาทางเคมี	1/2560, 1/2561	0	0.25

4. ผลงานทางวิชาการ

4.1 ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง

4.1.1 ตำรา / หนังสือ

-

4.1.2 บทความทางวิชาการ

-

4.2 ผลงานวิจัย

4.2.1 บทความวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่ในที่ประชุมระดับชาติหรือนานาชาติ (Proceeding)

- ระดับชาติ

-

- ระดับนานาชาติ

-

4.2.2 บทความวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติ

- ระดับชาติ

-

- ระดับนานาชาติ

Somboon T, Sansuk S. (2018). An instrument-free method based on visible chemical waves for quantifying the ethanol content in alcoholic beverages. *Food Chem.* 253:300-304.

Panpladoa K, Intasria P, Sirimungkalaa A, Somboon T. (2018). Effect of bromide concentration on the induction period of the cerium-catalysed Belousov-Zhabotinsky oscillating reaction, *ScienceAsia*, 44:102-108.

4.3 ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

-

4.4 ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

-

แบบผลงานทางวิชาการ

☒ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร☐ อาจารย์ประจำหลักสูตร

ชื่อ-สกุล นางสาววิมลรัตน์ ทองภูธร

1. ทักษะ / ความชำนาญพิเศษ

1.1 สาขาเคมีวิเคราะห์

1.2 การกำจัดการพิษด้วยเทคนิคการดูดซับ

1.3 พลังงานทดแทน

2. การฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชา

2.1 การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการสหกิจศึกษา ณ ห้องประชุมอาคารศูนย์ภาษาและคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดร ระหว่างวันที่ 30 กรกฎาคม - 1 สิงหาคม 2555 ผู้จัดโครงการ สมาคมสหกิจศึกษาไทย

2.2 อบรมข้อกำหนดและมาตรฐานอุตสาหกรรมเพื่อพัฒนาศักยภาพนักศึกษาเคมีสู่อุตสาหกรรมไทยในอนาคต ณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วันที่ 9 กรกฎาคม 2561 ผู้จัดโครงการ สาขาเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น

2.3 อบรม มาตรฐานวิชาชีพเบื้องต้น ณ ห้อง 5101 อาคาร SC.05 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ระหว่างวันที่ 20-21 ธันวาคม 2561 ผู้จัดโครงการ สถาบันมาตรฐานวิชาชีพแห่งชาติ

3. ประสบการณ์ด้านการสอน เริ่มสอนเมื่อ 1 กรกฎาคม 2546 ถึง ปัจจุบัน เป็นระยะเวลาทั้งหมด 16 ปี 4 เดือน

ชื่อรายวิชาที่สอน	ภาค/ปีการศึกษา ที่สอน	จำนวนชั่วโมงสอน/ สัปดาห์	
		ภาคทฤษฎี	ภาคปฏิบัติ
1. เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโตรเมตรี	2/2559, 2/2560, 2/2561	1.5	0
2. ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโตรเมตรี	2/2559, 2/2560, 2/2561, 2/2562	0	3
3. เทคนิคการแยกสาร	1/2560, 1/2561, 1/2562	1.5	0
4. ปฏิบัติการเทคนิคการแยกสาร	1/2560, 1/2561, 1/2562	0	3
5. เคมีวิเคราะห์	1/2559, 1/2560	1.5	0
6. ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1/2559, 1/2560	0	3
7. หลักการวิเคราะห์ทางเคมีโดยอุปกรณ์ 1	1/2559	1.5	0
8. ปฏิบัติการวิเคราะห์ทางเคมีโดยอุปกรณ์ 1	1/2559	0	3
9. หลักการวิเคราะห์ทางเคมีโดยอุปกรณ์ 2	2/2559	1.5	0
10. ปฏิบัติการวิเคราะห์ทางเคมีโดยอุปกรณ์ 2	2/2559	0	3
11. เคมีวิเคราะห์ 1	1/2559	1.5	0
12. ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	1/2559	0	3

ชื่อรายวิชาที่สอน	ภาค/ปีการศึกษา ที่สอน	จำนวนชั่วโมงสอน/ สัปดาห์	
		ภาคทฤษฎี	ภาคปฏิบัติ
13. สัมมนาทางเคมี	2/2560, 1/2562	0	0.25
14. การปรับสภาพน้ำใช้น้ำทิ้ง	2/2559, 2/2560	1.5	0
15. เคมีพื้นฐาน	1/2559, 2/2559, 1/2560, 2/2560, 1/2561, 2/2561, 1/2562, 2/2562	3	0
16. ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1/2559, 2/2559, 1/2560, 2/2560, 1/2561, 2/2561, 1/2562, 2/2562	0	3

4. ผลงานทางวิชาการ

4.1 ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง

4.1.1 ตำรา / หนังสือ

-

4.1.2 บทความทางวิชาการ

-

4.2 ผลงานวิจัย

4.2.1 บทความวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่ในที่ประชุมระดับชาติหรือนานาชาติ (Proceeding)

- ระดับชาติ

-

- ระดับนานาชาติ

-

4.2.2 บทความวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติ

- ระดับชาติ

วิมลรัตน์ ทองภูธร, วิไลพร สุปัญญา, สุภาวดี แทนกุดเรือ และ มานพ ศรีอุทธา (2558).

การใช้ไมโครเวฟช่วยในกระบวนการปรับสภาพเบื้องต้นพร้อมการย่อย
กากเมล็ดสับดำเพื่อผลิตไบโอเอทานอล วารสาร มทร.อีสาน. ฉบับ
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีที่ 8 ฉบับที่ 1 มกราคม-เมษายน 2558:1-15.

Tongpoothorn W, Konglun K, Seeto N. (2017). Enhanced Fermentable
Sugars Yield for Bioethanol Production from Lignocellulosic
Biomass. Mahasarakham Int J Eng Tech, 3(1):15-18.

- ระดับนานาชาติ

-

4.3 ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

-

4.4 ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

-

เอกสารนี้ควบคุม

แบบผลงานทางวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร☒ อาจารย์ประจำหลักสูตร

ชื่อ-สกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรุณทิพย์ ฉัตรจุฑามณี

1. ทักษะ / ความชำนาญพิเศษ

- 1.1 เคมีประยุกต์
- 1.2 สีย้อมธรรมชาติ
- 1.3 พัฒนากลุ่มอาชีพและเศรษฐกิจพอเพียง
- 1.4 สังเคราะห์สารกลุ่มฟอสเฟต
- 1.5 ออกแบบผลิตภัณฑ์จากก
- 1.6 งานสหกิจศึกษา

2. การฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชา

-

3. ประสบการณ์ด้านการสอน เริ่มสอนเมื่อ 4 ตุลาคม 2538 ถึง ปัจจุบัน เป็นระยะเวลาทั้งหมด 24 ปี 1 เดือน

ชื่อรายวิชาที่สอน	ภาค/ปีการศึกษา ที่สอน	จำนวนชั่วโมงสอน/ สัปดาห์	
		ภาคทฤษฎี	ภาคปฏิบัติ
1. เคมีทั่วไป 1	1/2559, 1/2560	3	0
2. ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1/2559, 1/2560	0	3
3. เคมีพื้นฐาน	1/2559, 1/2560, 2/2560, 1/2561, 1/2562, 2/2562	3	0
4. ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1/2559, 1/2560, 2/2560, 1/2561, 1/2562, 2/2562	0	3
5. สารเคมีและความปลอดภัย	1/2559, 1/2560, 1/2561, 1/2562	2	0
6. เคมีทั่วไป 2	2/2559, 2/2560	3	
7. ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	2 /2559, 2/2560	0	3
8. กระบวนการอุตสาหกรรมเคมี	2/2559, 2/2560, 1/2561, 1/2562	3	0
9. ชีวิตและสิ่งแวดล้อม	2/2560, 2/2561	3	0
10. เตรียมสหกิจศึกษา	2/2559, 1/2561, 1/2561	2	0
11. สหกิจศึกษา	1/2559, 1/2560, 2/2561	0	40
12. การปรับสภาพน้ำใช้น้ำทิ้ง	2/2560, 2/2561	3	0

4. ผลงานทางวิชาการ

4.1 ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง

4.1.1 ตำรา / หนังสือ

-

4.1.2 บทความทางวิชาการ

-

4.2 ผลงานวิจัย

4.2.1 บทความวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่ในที่ประชุมระดับชาติหรือนานาชาติ (Proceeding)

- ระดับชาติ

-

- ระดับนานาชาติ

-

4.2.2 บทความวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติ

- ระดับชาติ

วรุณทิพย์ ฉัตรจุฑามณี. (2560). การสังเคราะห์โมโนแคลเซียมฟอสเฟตโมโนไฮเดรตอย่างง่ายและรวดเร็วจากเปลือกหอยทราย (Simple and Rapid Synthesis of Monocalcium Phosphate Monohydrate $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (MCPM) by *Corbicula spp.* Shells) วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ปีที่ 13 ฉบับที่ 2 หน้า 1-11 พฤษภาคม – สิงหาคม 2560

- ระดับนานาชาติ

-

4.3 ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

1. อนุสิทธิบัตร เลขที่ 10499 เรื่อง ถ่านอัดแท่งจากวัชพืชและกรรมวิธีการผลิตถ่านอัดแท่ง
2. อนุสิทธิบัตร เลขที่ 9609 เรื่อง กรรมวิธีการผลิตผงสีย้อมธรรมชาติ

4.4 ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

1. หมู่บ้านราชมงคลอีสานต้นแบบ (ปี2554-ปัจจุบัน) มีบทความ 1 เรื่องและวีดิทัศน์หมู่บ้าน 1 เรื่อง

บทความคือ วรุณทิพย์ ฉัตรจุฑามณี สมหมาย สงบาง และรัตนนา เสนเคน. 2558 การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากต้นกกสู่มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน กรณีศึกษาบ้านโคกสี ตำบลโคกสี อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ในการประชุมวิชาการนานาชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา “การยกระดับคุณภาพชีวิตและภูมิปัญญาท้องถิ่นอาเซียน.” ครั้งที่ 2

2. วีดิทัศน์ โครงการแปรรูปต้นกกให้เป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ – YouTube https://www.youtube.com/watch?v=PSAQRvB_Y5w

แบบผลงานทางวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

☒ อาจารย์ประจำหลักสูตร

ชื่อ-สกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์รชนก เขียววาริช

1. ทักษะ / ความชำนาญพิเศษ

การสังเคราะห์สารอินทรีย์

2. การฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชา

การอบรมเชิงปฏิบัติการสหกิจศึกษา “หลักสูตรคณาจารย์นิเทศสหกิจศึกษา” ระหว่างวันที่ 8-10 เมษายน 2559 ณ โรงแรมราชวดี รีสอร์ท แอนด์โฮเทล จังหวัดขอนแก่น ผู้จัดโครงการ สมาคมสหกิจศึกษาไทย

3. ประสบการณ์ด้านการสอน เริ่มสอนเมื่อ 21 กรกฎาคม 2546 ถึง ปัจจุบัน เป็นระยะเวลาทั้งหมด 16 ปี 5 เดือน

ชื่อรายวิชาที่สอน	ภาค/ปีการศึกษา ที่สอน	จำนวนชั่วโมงสอน/ สัปดาห์	
		ภาคทฤษฎี	ปฏิบัติ
1. เคมีอินทรีย์ 1	1/2559, 1/2560, 1/2561, 1/2562	3	0
2. ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1/2559, 1/2560, 1/2561, 1/2562	0	1
3. เคมีอินทรีย์ 2	2/2559, 2/2560, 2/2561, 2/2562	3	0
4. ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	2/2559, 2/2560, 2/2561, 2/2562	0	1
5. การวิเคราะห์สารอินทรีย์ด้วยวิธีสเปก- โทรสโกปิก	2/2559, 2/2560, 2/2561, 2/2562	3	0
6. เคมีอินทรีย์ขั้นสูง	2/2559, 2/2560	3	0
7. ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1/2559, 2/2559, 1/2560, 2/2560, 1/2561, 2/2561, 1/2562, 2/2562	0	1

4. ผลงานทางวิชาการ

4.1 ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง

4.1.1 ตำรา / หนังสือ

รชนก เขียววาริช. (2561). เคมีอินทรีย์เบื้องต้น. ขอนแก่น: เพ็ญพรินตึง จำกัด, 299 หน้า. ISBN 978-974-625-590-5.

4.1.2 บทความทางวิชาการ

-

4.2 ผลงานวิจัย

4.2.1 บทความวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่ในที่ประชุมระดับชาติหรือนานาชาติ (Proceeding)

- ระดับชาติ

-

- ระดับนานาชาติ

-

4.2.2 บทความวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติ

- ระดับชาติ

-

- ระดับนานาชาติ

Hahnvanawon V., Thaima, T., Tearavarich R and Theramongkol P. (2016).

Reductive Ring Opening of 3,5-Bis(2-arylethenyl)isoxazoles with Molybdenum Hexacarbonyl: A Novel Route to Symmetrical and Unsymmetrical Curcumin Derivatives., *Oriental Journal of Chemistry*, 32 (1): 127-135.

4.3 ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

-

4.4 ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

-

แบบผลงานทางวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร☒ อาจารย์ประจำหลักสูตร

ชื่อ-สกุล นายวัชรินทร์ ชุมจันทร์

1. ทักษะ / ความชำนาญพิเศษ

1.1 ทางด้านชีวเคมี (การโคลน การแสดงออก และการทำโปรตีนให้บริสุทธิ์)

1.2 การศึกษาลักษณะเฉพาะเชิงหน้าที่ของโปรตีนด้วยเทคนิคทางเคมีไฟฟ้า

2. การฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชา

2.1 อบรมข้อกำหนดและมาตรฐานอุตสาหกรรมเพื่อพัฒนาศักยภาพนักศึกษาเคมีสู่อุตสาหกรรมไทยในอนาคต ณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วันที่ 9 กรกฎาคม 2561 ผู้จัดโครงการ สาขาวิชาเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น

2.2 การอบรมเชิงปฏิบัติการสหกิจศึกษา “หลักสูตรคณาจารย์ในเทศสหกิจศึกษา” ระหว่างวันที่ 8-10 เมษายน 2559 ณ โรงแรมราชวดี รีสอร์ท แอนด์โฮเทล จังหวัดขอนแก่น ผู้จัดโครงการ สมาคมสหกิจศึกษาไทย

3. ประสบการณ์ด้านการสอน เริ่มสอนเมื่อ 3 สิงหาคม 2558 ถึง ปัจจุบัน เป็นระยะเวลาทั้งหมด 4 ปี 3 เดือน

ชื่อรายวิชาที่สอน	ภาค/ปีการศึกษา ที่สอน	จำนวนชั่วโมงสอน/ สัปดาห์	
		ภาคทฤษฎี	ภาคปฏิบัติ
1. ชีววิทยา	2/2560, 2/2561, 2/2562	1.5	0
2. ปฏิบัติการชีววิทยา	2/2559, 2/2560, 1/2561, 2/2562	0	3
3. ชีวเคมี	1/2560, 1/2561, 1/2562	1.5	0
4. ปฏิบัติการชีวเคมี	1/2560, 1/2561	0	3
5. ไบโอบีโกลยี	1/2559, 1/2560	3	0
6. ชีวเคมีประยุกต์	2/2559, 2/2561	1.5	0
7. สัมมนา	2/2560, 1/2562	3	0
8. วิทยาศาสตร์เพื่อสุขภาพ	2/2559, 2/2560, 2/2561, 2/2562	3	0
9. เคมีพื้นฐาน	1/2559, 2/2559, 1/2560, 1/2561, 1/2562, 2/2562	3	0
10. ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1/2559, 1/2560, 1/2561, 1/2562	0	3

4. ผลงานทางวิชาการ

4.1 ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง

4.1.1 ตำรา / หนังสือ

-

4.1.2 บทความทางวิชาการ

-

4.2 ผลงานวิจัย

4.2.1 บทความวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่ในที่ประชุมระดับชาติหรือนานาชาติ (Proceeding)

- ระดับชาติ

-

- ระดับนานาชาติ

-

4.2.2 บทความวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติ

- ระดับชาติ

-

- ระดับนานาชาติ

Watcharin Chumjan, Mathias Winterhalter and Wipa Suginta. (2018). **Effects of H-bonds on sugar binding to chitoporiin from *Vibrio harveyi***. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Biomembranes* 1861(5):610-618.

4.3 ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

-

4.4 ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

-

แบบผลงานทางวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร☒ อาจารย์ประจำหลักสูตร

ชื่อ-สกุล นายชยาคมน์ ปุริมศักดิ์

1. ทักษะ / ความชำนาญพิเศษ

1.1 เคมีวิเคราะห์

1.2 เคมีประยุกต์

1.3 Lab-on-a-chip

2. การฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชา

2.1 อบรมข้อกำหนดและมาตรฐานอุตสาหกรรมเพื่อพัฒนาศักยภาพนักศึกษาเคมีสู่อุตสาหกรรมไทยในอนาคต ณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วันที่ 9 กรกฎาคม 2561 ผู้จัดโครงการ สาขาวิชาเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น

3. ประสบการณ์ด้านการสอน เริ่มสอนเมื่อ 20 ธันวาคม 2559 ถึง ปัจจุบัน เป็นระยะเวลาทั้งหมด 2 ปี 11 เดือน

ชื่อรายวิชาที่สอน	ภาค/ปีการศึกษา ที่สอน	จำนวนชั่วโมงสอน/ สัปดาห์	
		ภาคทฤษฎี	ภาคปฏิบัติ
1. เคมีพื้นฐาน	2/2559, 1/2560, 2/2560, 1/2561, 1/2562	3	0
2. ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	2/2559, 1/2560, 2/2560, 1/2561, 1/2562	0	3
3. เคมีวิเคราะห์	1/2560, 1/2561, 1/2562	3	0
4. ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1/2560, 1/2561, 1/2562		3
5. ชีวิตและสิ่งแวดล้อม	2/2559, 2/2560, 2/2561, 2/2562	3	0
6. ชีวิตเพื่อสุขภาพ	3/2559	3	0
7. เคมีทั่วไป 1	1/2561, 1/2562	3	0
8. สัมมนา	2/2560, 1/2561	3	0
9. ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1/2561, 1/2562	0	3
10. เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรเมตรี	2/2562	1.5	0

4. ผลงานทางวิชาการ

4.1 ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง

4.1.1 ตำรา / หนังสือ

-

4.1.2 บทความทางวิชาการ

-

4.2 ผลงานวิจัย

4.2.1 บทความวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่ในที่ประชุมระดับชาติหรือนานาชาติ (Proceeding)

- ระดับชาติ

-

- ระดับนานาชาติ

-

4.2.2 บทความวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติ

- ระดับชาติ

-

- ระดับนานาชาติ

Chayakom Phurimsak, Mark D. Tarn, and Nicole Pamme. (2016). **Magnetic Particle Plug-Based Assays for Biomarker Analysis**, *Micromachine*, 7(5): 77-91.

4.3 ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

-

4.4 ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

-

แบบผลงานทางวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร☒ อาจารย์ประจำหลักสูตร

ชื่อ-สกุล นางอารีพร เบ้าอุพาล

1. ทักษะ / ความชำนาญพิเศษ

1.1 สมบัติเชิงแสงของ สารประกอบอินทรีย์คาร์บอน

1.2 วัสดุไฮบริด

1.3 ตัวเร่งปฏิกิริยาโดยใช้แสง

2. การฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชา

การอบรมเชิงปฏิบัติการสหกิจศึกษา “หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา 17” ระหว่างวันที่ 18-21 กุมภาพันธ์ 2557 ณ โรงแรมกรุงศรีริเวอร์ จังหวัดอยุธยา ผู้จัดโครงการ สหกิจมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

3. ประสบการณ์ด้านการสอน

3.1 เริ่มสอนที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ศูนย์กลางนครราชสีมา เมื่อวันที่ 26 มิถุนายน 2555 ถึง 18 พฤศจิกายน 2561 เป็นระยะเวลาทั้งหมด 6 ปี 4 เดือน 22 วัน

3.2 เริ่มสอนที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น เมื่อวันที่ 19 พฤศจิกายน 2561 ถึง ปัจจุบัน เป็นระยะเวลาทั้งหมด 1 ปี

ชื่อรายวิชาที่สอน	ภาค/ปีการศึกษา ที่สอน	จำนวนชั่วโมงสอน/ สัปดาห์	
		ภาคทฤษฎี	ภาคปฏิบัติ
1. เคมีอินทรีย์ 1	1/2561, 1/2562	3	0
2. ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1/2561, 1/2562	0	3
3. เคมีอินทรีย์ 2	2/2561, 2/2562	3	0
4. ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	2/2561, 2/2562	0	3
5. วิทยาศาสตร์สุขภาพ	2/2561, 1/2562, 2/2562	3	0
6. ชีวิตและสิ่งแวดล้อม	2/2562	3	0
7. ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	2/2561, 1/2562	0	3
8. หัวข้อน่าสนใจทางเคมี	1/2562	1.5	0

4. ผลงานทางวิชาการ

4.1 ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง

4.1.1 ตำรา / หนังสือ

-

4.1.2 บทความทางวิชาการ

-

4.2 ผลงานวิจัย

4.2.1 บทความวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่ในที่ประชุมระดับชาติหรือนานาชาติ (Proceeding)

- ระดับชาติ

-

- ระดับนานาชาติ

-

4.2.2 บทความวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติ

- ระดับชาติ

-

- ระดับนานาชาติ

Khumchoo, N., Khaorapapong, N., Ontam, A., Intachai, S., & Ogawa, M. (2016). Efficient photodegradation of organic in acedic solution by ZnO-smectite hybrids. *European Journal of Inorganic Chemistry*, 19:3157-3162.

4.3 ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

-

4.4 ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

-

แบบผลงานทางวิชาการ

วช.05

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร☒ อาจารย์ประจำหลักสูตร

ชื่อ-สกุล นางสาวละออ สมสกลีสิทธิ์

1. ทักษะ / ความชำนาญพิเศษ

- 1.1 สาขาเคมีอินทรีย์
- 1.2 การแยกสารประกอบผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (Natural product)
- 1.3 การปรับปรุงโครงสร้างสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (modification of compounds natural product)

2. การฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชา

2.1 เข้าร่วมประชุมวิชาการทางวิทยาศาสตร์ “PACCON 2018” มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ระหว่างวันที่ 7-9 กุมภาพันธ์ 2560 ณ ห้องประชุม International Convention Center (ICC) Hat Yai อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ผู้จัดโครงการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

2.2 เข้าร่วมประชุมวิชาการศูนย์ความเป็นเลิศด้านนวัตกรรมทางเคมี ครั้งที่ 10 (PERCH-CIC Congress X: 2018) ระหว่างวันที่ 8-10 มีนาคม 2560 ณ โรงแรมจอมเทียน ปาล์ม บีช รีสอร์ท, พัทยา จังหวัดชลบุรี ผู้จัดโครงการ ศูนย์ความเป็นเลิศด้านนวัตกรรมทางเคมี ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

2.3 เข้าร่วมประชุมวิชาการทางวิทยาศาสตร์ของคณะวิทยาศาสตร์ ณ อาคาร 8 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น วันที่ 20 มีนาคม 2560 ผู้จัดโครงการ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

2.4 อบรมการทำวิจัยระยะสั้นที่มหาวิทยาลัย Oregon state ณ ประเทศสหรัฐอเมริกา ตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน ถึง 30 พฤศจิกายน 2561

3. ประสบการณ์ด้านการสอน เริ่มสอนเมื่อ 2 พฤษภาคม 2552 ถึง ปัจจุบัน เป็นระยะเวลาทั้งหมด 10 ปี 6 เดือน ปัจจุบันลาศึกษาต่อในระดับปริญญาเอก (ตั้งแต่ปีการศึกษา 2559 – ปัจจุบัน)

4. ผลงานทางวิชาการ

4.1 ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง

4.1.1 ตำรา / หนังสือ

-

4.1.2 บทความทางวิชาการ

-

4.2 ผลงานวิจัย

4.2.1 บทความวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่ในที่ประชุมระดับชาติหรือนานาชาติ (Proceeding)

- ระดับชาติ

-

- ระดับนานาชาติ

Somsakeesit L, Kumboonma P, Senawong T, Saenglee S, Yenjai C, Phaosiri C. (2018). **Evaluation of chemical constituents from the leaves of *Oroxylum indicum* as histone deacetylase inhibitors.** *Proceeding of the 60th The Pure and Applied Chemistry, International conference 2018 (PACCON 2018)*, July 2018 at Jomtien Palm Beach Hotel., 4-7.

4.2.2 บทความวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติ

- ระดับชาติ

-

- ระดับนานาชาติ

Kumboonma P, Senawong T, Saenglee S, Senawong G, Somsakeesit L, Yenjai C, Phaosiri C. (2019). **New histone deacetylase inhibitors and anticancer agents from *Curcuma longa*.** *Med. Chem. Res.* 28:1773-1780.

4.3 ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

-

4.4 ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

-

แบบผลงานทางวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

☒ อาจารย์ประจำหลักสูตร

ชื่อ-สกุล นางสาวยุพร อุปปะ

1. ทักษะ / ความชำนาญพิเศษ

การใช้อุปกรณ์นาโนเพื่อประยุกต์ใช้ในทางเคมีวิเคราะห์

2. การฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชา

2.1 หัวข้อการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ “การใช้กล้องจุลทรรศน์ฟลูออเรสเซนซ์พร้อมชุดถ่ายภาพ” ณ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ระหว่างวันที่ 23-24 กรกฎาคม 2557 ผู้จัดโครงการ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

2.2 หัวข้อการอบรมเชิงปฏิบัติการ “หลักการใช้งาน และการวิเคราะห์ตัวอย่างด้วย Gas Chromatography (GC)” ณ ห้องประชุมภาควิชาคณิตศาสตร์ (ห้อง 7208) อาคาร SC.07 และ การใช้งานเครื่อง GC ณ ห้อง 1301 อาคาร SC.01 มหาวิทยาลัยขอนแก่น วันที่ 15 กันยายน 2558 ผู้จัดโครงการ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

2.3 หัวข้อการอบรม ในหัวข้อเรื่อง “การจัดการสารเคมีอย่างปลอดภัย” ณ ห้องบรรยาย 3201 ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น วันที่ 15 ตุลาคม 2558 ผู้จัดโครงการ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

2.4 หัวข้อการอบรมบรรยายในหัวข้อ Lateral flow technique ณ ห้อง 5314 ชั้น 3 อาคารเวชวิชาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ระหว่างวันที่ 19 มิถุนายน 2561 ผู้จัดโครงการ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

3. ประสบการณ์ด้านการสอน เริ่มสอนเมื่อ 15 มีนาคม 2556 ถึง ปัจจุบัน เป็นระยะเวลาทั้งหมด 6 ปี 8 เดือน

ชื่อรายวิชาที่สอน	ภาค/ปีการศึกษาที่สอน	จำนวนชั่วโมงสอน/ สัปดาห์	
		ภาคทฤษฎี	ภาคปฏิบัติ
1. เคมีวิเคราะห์	1/2561, 1/2562	3	3
2. เคมีพื้นฐาน	1/2561	3	3
3. วิทยาศาสตร์เพื่อสุขภาพ	1/2561, 2/2561, 1/2562, 2/2562	3	0
4. สัมมนา	1/2561	3	0
5. เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรเมตรี	2/2562	1.5	0

4. ผลงานทางวิชาการ

4.1 ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง

4.1.1 ตำรา / หนังสือ

-

4.1.2 บทความทางวิชาการ

ยุวพร อุปปะ. (2557). เคมีซูปรามอเลคิวลาร์, เซนเซอร์ทางเคมี. วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย 6(2) : 82-89.

4.2 ผลงานวิจัย

4.2.1 บทความวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่ในที่ประชุมระดับชาติหรือนานาชาติ
(Proceeding)

- ระดับชาติ

-

- ระดับนานาชาติ

-

4.2.2 บทความวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติ

- ระดับชาติ

-

- ระดับนานาชาติ

Yuwapon Uppa, Sirinan Kulchat, Kessarin Ngamdee, Kaewkiao Pradublai, Thawatchai Tuntulani and Wittaya Ngeontae. (2016). **Silver ion modulated CdS quantum dots for highly selective detection of trace Hg²⁺**. *Journal of Luminescence*, 178:437-445.

Yuwapon Uppa, Kessarin Ngamdee, Vinich Promarak and Wittaya Ngeontae. (2018). **Fluorescence chemodosimeter for dopamine based on the inner filter effect of the in situ generation of silver nanoparticles and fluorescent dye**. *Spectrochim Acta A Mol Biomol Spectrosc.*, 5, 200:313-321.

4.3 ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

-

4.4 ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

-

ภาคผนวก ค.

วช.07 ตารางเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง
(กรณีปรับปรุงหลักสูตร)

ตารางเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง
(กรณีปรับปรุงหลักสูตร)

รายละเอียดการปรับปรุงหลักสูตร

1. ชื่อหลักสูตร ชื่อปริญญาและสาขาวิชา วิชาเอก รูปแบบของหลักสูตร อาชีพที่สามารถประกอบได้ สถานที่จัดการเรียนการสอน

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2558	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563	เหตุผลในการปรับปรุง
วิชาเอก	วิชาเอก	
เคมี (Chemistry)	- เคมีบูรณาการ (Integrated Chemistry) - เคมีอุตสาหกรรม (Industrial Chemistry)	เพื่อบูรณาการการเรียนการสอนระหว่างเคมีบริสุทธิ์กับ 1) ศาสตร์ทางเคมีประยุกต์ได้แก่ วัสดุศาสตร์และพอลิเมอร์ 2) ศาสตร์ทางด้านวิศวกรรม เพื่อยกระดับทักษะวิชาชีพและความสามารถในการทำงานของบัณฑิตเคมีให้สอดคล้องและก้าวทันเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมในปัจจุบัน
รูปแบบของหลักสูตร	รูปแบบของหลักสูตร	
4 ปี	4 ปี	
อาชีพที่สามารถประกอบได้	อาชีพที่สามารถประกอบได้	
- นักวิชาการ/นักวิทยาศาสตร์/นักวิจัยด้านเคมี - ที่ปรึกษาในโครงการต่าง ๆ ด้านเคมี - นักวิเคราะห์ควบคุมคุณภาพห้องปฏิบัติการ	นักเคมีในหน่วยงานภาครัฐหรือเอกชน เช่น ควบคุมห้องปฏิบัติการเคมี ผู้ตรวจสอบคุณภาพ นักวิจัยและพัฒนา ผู้ควบคุมและจัดการสารเคมีอันตราย ผู้นำเครื่องมือ อุปกรณ์และสารเคมี	บัณฑิตสามารถประกอบอาชีพตำแหน่งนักเคมีที่หลากหลายและสอดคล้องกับความรู้

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2558	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563	เหตุผลในการปรับปรุง
อาจารย์/ศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษา	- ครู อาจารย์ระดับต่ำกว่าอุดมศึกษาหรือศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษา - อาชีพที่เกี่ยวกับเคมีอุตสาหกรรม เช่น นักวางแผน ออกแบบและควบคุมการผลิตในอุตสาหกรรมเคมี นักควบคุมและประกันคุณภาพในอุตสาหกรรมเคมี ผู้ควบคุมดูแลกระบวนการผลิต - อาชีพที่เกี่ยวกับเคมีประยุกต์ เช่น ปิโตรเลียม ปิโตรเคมี เคมีวัสดุ เคมีสิ่งแวดล้อม เคมีเวชภัณฑ์ เคมีเกษตร นิติวิทยาศาสตร์ เป็นต้น - ผู้ประกอบการ/ประกอบอาชีพอิสระ	และทักษะวิชาชีพเคมี โดยเฉพาะบัณฑิตวิชาเอกเคมี อุตสาหกรรมจะมีการเรียนที่ใกล้เคียงกับบทบาทหน้าที่ของนักวิศวกรรมเคมีมากขึ้น
สถานที่จัดการเรียนการสอน	สถานที่จัดการเรียนการสอน	
- สาขาวิชาเคมีประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา - สาขาวิชาเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น - สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาเขตสุรินทร์	สาขาเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ แยกหลักสูตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น	เพื่อให้สาขาวิชาสามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพและสร้างบัณฑิตสอดคล้องกับบริบทการพัฒนาทางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมของพื้นที่

2. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร คุณสมบัติผู้เข้าศึกษา

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2558	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563	เหตุผลในการปรับปรุง
ปรัชญา	ปรัชญา	
มุ่งผลิตบัณฑิตที่มีคุณธรรม มีความรู้ความสามารถทางด้านเคมี นำไปประยุกต์และปฏิบัติงานสู่การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาสังคมและเศรษฐกิจของประเทศ	บัณฑิตนักปฏิบัติที่มีความรู้ความสามารถ มีทักษะวิชาชีพพร้อมปฏิบัติงาน สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้บูรณาการร่วมกับเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมหรือประกอบกิจการ ภายใต้อิทธิพลคุณธรรมและจริยธรรมในวิชาชีพ จึงจะสามารถพัฒนางานสู่ความเลิศนำมาซึ่งความสำเร็จที่มั่นคงและยั่งยืน	ปรับปรุงปรัชญาให้ทันสมัย ครอบคลุมทักษะวิชาการและวิชาชีพ แสดงอัตลักษณ์ของหลักสูตร

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2558	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563	เหตุผลในการปรับปรุง
ความสำคัญ มุ่งผลิตบัณฑิตที่มีคุณธรรม มีความรู้ความสามารถทางด้านเคมี นำไปประยุกต์และปฏิบัติงานสู่การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาสังคมและเศรษฐกิจของประเทศ	ความสำคัญ สาขาวิชาเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เขตขอนแก่น เปิดสอนหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาเคมี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547 และผลิตบัณฑิตเข้าสู่หน่วยงานทั้งภาครัฐและภาคเอกชนมากกว่า 400 คน ทั้งนี้ทั้งหน่วยงานภาครัฐและเอกชน โดยเฉพาะโรงงานอุตสาหกรรมยังต้องการบุคลากรที่มีความรู้ทางเคมี มีศักยภาพในการแข่งขันเพื่อรองรับเศรษฐกิจยุคใหม่ไทยแลนด์ 4.0 โดยเฉพาะศาสตร์ทางวิชาเคมี ซึ่งเป็นศาสตร์พื้นฐานที่สำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งมีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว เป็นศาสตร์ที่มีความจำเป็นในโรงงานอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ มีผลโดยตรงต่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคม อาชีพนักเคมีเป็นอาชีพที่น่าสนใจและมีความสำคัญเนื่องจากเป็นผู้คิดค้นและพัฒนาในหลาย ๆ ด้าน เช่น การแพทย์และสุขภาพ อุตสาหกรรม การเกษตร เทคโนโลยี การทดลองค้นคว้า โดยลักษณะงานที่เกี่ยวข้องกับอาชีพนักเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม ได้แก่ งานควบคุมคุณภาพ วิจัยและพัฒนา เป็นต้น นอกจากนี้ นักเคมีมักมีส่วนเกี่ยวข้องกับงานของวิศวกรรมเคมี ได้แก่ การออกแบบอุปกรณ์ จำลองโรงงานขนาดเล็ก การประเมินค่าของโรงงานเคมีขนาดใหญ่ที่มีประสิทธิภาพทางต้นทุนหรือทำงานในอุตสาหกรรมเคมีในการพัฒนากระบวนการและวิธีการใหม่ ๆ สำหรับการผลิตสารเคมีและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องในเชิงพาณิชย์ซึ่งต้องอาศัยความรู้เฉพาะทางเกี่ยวกับเคมีอุตสาหกรรม หรือวิศวกรรมเคมี ดังนั้น จากการวิเคราะห์และสำรวจคุณสมบัติของบัณฑิต วท.บ. เคมี ที่พึงประสงค์ของตลาดแรงงาน และการวิเคราะห์เนื้อหารายวิชาและทักษะวิชาชีพ ที่สอดคล้องกับทักษะวิชาชีพที่สายงานต่าง ๆ ต้องการ นำไปสู่การพัฒนาหลักสูตร วท.บ. เคมี ฉบับ	ปรับให้ครอบคลุมและทันสมัยโดยวิเคราะห์จาก STEEP Trends Analysis เพื่อทำความเข้าใจแรงขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงนำไปสู่การออกแบบหลักสูตรและคุณลักษณะบัณฑิตและผลลัพธ์ของหลักสูตร หรือ Program Learning Outcome

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2558	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563	เหตุผลในการปรับปรุง
	ปรับปรุง พ.ศ. 2562 ที่เน้นผลิตบัณฑิตที่มีทักษะวิชาการและวิชาชีพตรงกับความต้องการของตลาดแรงงาน เพื่อขับเคลื่อนอุตสาหกรรมในยุคไทยแลนด์ 4.0 โดยมีการบูรณาการการเรียนการสอนระหว่างสาขา เพื่อสร้างบัณฑิตทางเคมีที่มีความรู้ มีทักษะปฏิบัติในการทำงาน มีความเชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับวิทยาการด้านเคมี เคมีอุตสาหกรรม เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางเคมี ที่สามารถปฏิบัติงานได้จริงในสถานประกอบการ รวมถึงสามารถสร้างงานวิจัยจากบริษัทท้องถิ่นและต่อยอดสู่นวัตกรรม อุตสาหกรรมหรือพัฒนาเป็นผู้ประกอบการ บนพื้นฐานของผู้มีคุณธรรม จริยธรรม มีจิตสำนึกรับผิดชอบต่อสังคม เพื่อพัฒนาและยกระดับสังคมท้องถิ่น ภูมิภาค และประเทศ	
วัตถุประสงค์ของหลักสูตร	วัตถุประสงค์ของหลักสูตร	
1. เพื่อผลิตบุคลากรระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเคมี ที่มีความรู้ความสามารถในการใช้หลักวิชาทางเคมี ซึ่งมีความจำเป็นในการพัฒนาอุตสาหกรรมเคมีและอุตสาหกรรมอื่น ๆ 2. เพื่อผลิตบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถและความเชี่ยวชาญทางเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัย และพัฒนาอุตสาหกรรมเคมีอย่างมีประสิทธิภาพ 3. เพื่อฝึกฝนให้มีความคิดริเริ่ม มีกิจนิสัยในการค้นคว้าปรับปรุงตนเองให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ สามารถแก้ปัญหาด้วยหลักการและเหตุผล ปฏิบัติงานด้วยหลักวิชาการที่มีการวางแผนและควบคุมอย่างรอบคอบ ซึ่งก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ตามเป้าหมายอย่างประหยัด รวดเร็ว และมีคุณภาพ 4. เพื่อเสริมสร้างคุณธรรม จริยธรรม ความมีระเบียบวินัย ความซื่อสัตย์สุจริต ความขยันหมั่นเพียร ความสำนึกใน	1. มีความรู้และทักษะทางเคมีหรือเคมีอุตสาหกรรม ที่สามารถและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานได้จริงในสถานประกอบการ มีศักยภาพในการที่จะพัฒนากิจการของตนเองหรือศึกษาต่อได้เป็นอย่างดี 2. มีความชำนาญและทักษะปฏิบัติในการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือทางเคมี สารเคมีและห้องปฏิบัติการ 3. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถพัฒนาองค์ความรู้เพื่อต่อยอดในการวิจัยและพัฒนาทางเคมี หรือเคมีอุตสาหกรรม 4. มีความเป็นผู้นำ มีมนุษยสัมพันธ์และมีความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม สามารถบริหารจัดการการทำงานได้อย่างเหมาะสม และมีทัศนคติที่ดีในการทำงาน มีคุณธรรม จริยธรรม และมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่และสังคม	ปรับวัตถุประสงค์ให้ทันสมัย ครอบคลุมทักษะวิชาการและวิชาชีพ แสดงอัตลักษณ์ของหลักสูตร

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2558	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563	เหตุผลในการปรับปรุง
จรรยาบรรณของวิชาชีพ และความรับผิดชอบต่อหน้าที่และสังคม		
คุณสมบัติผู้เข้าศึกษา	คุณสมบัติผู้เข้าศึกษา	
เป็นผู้สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ หรือเทียบเท่า	เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ หรือเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์รวมกันไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต หรือเทียบเท่า	

3. โครงสร้างหลักสูตร

ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2558 กับ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2558	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563	เหตุผลในการปรับปรุง
จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร 136 หน่วยกิต	จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร 135 หน่วยกิต	- จำนวน หน่วยกิต รวม ตลอดหลักสูตรสำหรับแผนฝึกงานและสหกิจศึกษาเท่ากับ 135 ทั้งสองวิชาเอก - หมวดวิชาเฉพาะ ทั้งสองวิชาเอก จำนวน หน่วยกิต เท่ากันคือ 99 หน่วยกิต - หมวดวิชาเลือก ปรับรายวิชาให้สอดคล้องกับแผนการเรียน 2 วิชาเอก
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต	1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต	
1.1 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ 6 หน่วยกิต	1.1 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ 6 หน่วยกิต	
1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ 6 หน่วยกิต	1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ 6 หน่วยกิต	
1.3 กลุ่มวิชาภาษา 12 หน่วยกิต	1.3 กลุ่มวิชาภาษา 12 หน่วยกิต	
1.4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 6 หน่วยกิต	1.4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 6 หน่วยกิต	
2. หมวดวิชาชีพเฉพาะ 100 หน่วยกิต	2. หมวดวิชาเฉพาะ 99 หน่วยกิต	
2.1 กลุ่มวิชาชีพพื้นฐาน 29 หน่วยกิต	2.1 วิชาแกน 29 หน่วยกิต	
2.2 กลุ่มวิชาชีพบังคับ 56 หน่วยกิต	2.2 วิชาเฉพาะด้าน 60 หน่วยกิต	
	2.2.1 วิชาเฉพาะด้านบังคับ 33 หน่วยกิต	
	2.2.2 วิชาเฉพาะด้านเลือก 20 หน่วยกิต	
	2.2.3 วิชาเสริมสร้างประสบการณ์วิชาชีพ 7 หน่วยกิต	
2.3 กลุ่มวิชาชีพเลือก 15 หน่วยกิต	2.3 กลุ่มวิชาชีพเลือกไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต	
3. หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต	3. หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2558	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563	เหตุผลในการปรับปรุง
ยกเลิกรายวิชาและเพิ่มรายวิชา		
02-027-301 2(2-0-4) เทคโนโลยีสารสนเทศทางเคมี Chemical Information Technology	31-405-027-202 2(2-0-4) ระบบการจัดการคุณภาพห้องปฏิบัติการและมาตรวิทยา Laboratory Quality Management System and Metrology	เพื่อปรับให้ทันสมัยและมีประโยชน์ต่อนักศึกษาในการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม
เปลี่ยนชื่อรายวิชา		
02-025-305 3(3-0-6) เทคนิคการแยกสาร Separation Techniques	31-405-025-305 3(3-0-6) เคมีวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี Chromatographic Analytical Chemistry	ปรับชื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา
เปลี่ยนชื่อรายวิชา		
02-025-306 1(0-3-1) ปฏิบัติการเทคนิคการแยกสาร Separation Techniques Laboratory	31-405-025-306 1(0-3-1) ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี Chromatographic Analytical Chemistry Laboratory	ปรับชื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา
ย้ายกลุ่มวิชา		
02-023-301 3(3-0-6) ชีวเคมี Biochemistry	31-405-023-301 3(3-0-6) ชีวเคมี Biochemistry	ย้ายกลุ่มจากวิชาบังคับเป็นกลุ่มวิชาเฉพาะด้านสาขาวิชาเอกเคมีบูรณาการ
02-023-302 1(0-3-1) ปฏิบัติการชีวเคมี Biochemistry Laboratory	31-405-023-302 1(0-3-1) ปฏิบัติการชีวเคมี Biochemistry Laboratory	ย้ายกลุ่มจากวิชาบังคับเป็นกลุ่มวิชาเฉพาะด้านสาขาวิชาเอกเคมีบูรณาการ
02-025-305 3(3-0-6) เคมีวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี Chromatographic Analytical Chemistry	31-405-025-305 3(3-0-6) เคมีวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี Chromatographic Analytical Chemistry	ย้ายกลุ่มจากวิชาบังคับเป็นกลุ่มวิชาเฉพาะด้านสาขาวิชาเอกเคมีบูรณาการ

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2558	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563	เหตุผลในการปรับปรุง
02-025-306 1(0-3-1) ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี Chromatographic Analytical Chemistry Laboratory	31-405-025-306 1(0-3-1) ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี Chromatographic Analytical Chemistry Laboratory	ย้ายกลุ่มจากวิชา บังคับเป็นกลุ่มวิชา เฉพาะด้านสาขา วิชาเอกเคมีบูรณา การ
ย้ายกลุ่มวิชา เปลี่ยนชื่อวิชาและปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา		
02-026-301 3(3-0-6) กระบวนการทางอุตสาหกรรมเคมี Chemical Process Industry องค์ประกอบมูลฐานของกระบวนการผลิต ในอุตสาหกรรม เช่น วัตถุดิบ พลังงานและ ระบบเศรษฐกิจ เป็นต้น กรรมวิธีของ กระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมเคมี เช่น กรด ด่าง สบู่ และผงซักฟอก น้ำมัน ผลิตภัณฑ์ยาง พลาสติก และอาหาร ฯลฯ โดยมีการชมโรงงานอุตสาหกรรมเคมีเป็น ครั้งคราว Fundamentals of industrial produc- tion processes such as raw materials, energy and the economic system, production processes in the chemical industry such as acid-base, soap and detergents, petroleum, rubber, plastic products and food, etc. occasional visit study of related chemical plant	31-405-026-301 3(3-0-6) เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น Basic Industrial Chemistry พื้นฐานเกี่ยวกับกระบวนการทางเคมี อุตสาหกรรม ขั้นตอนต่าง ๆ ของอุตสาหกรรม เคมี สมดุลมวล หน่วยปฏิบัติการและการ เชื่อมต่อ สมดุลพลังงาน การไหลและการ ถ่ายเทความร้อน อุตสาหกรรมเคมีหลักของ ไทยและของโลก อุตสาหกรรมกระดาษ อุตสาหกรรมน้ำมันพืช อุตสาหกรรมสี อุตสาหกรรม ปิโตรเคมี อุตสาหกรรมอาหาร และเครื่องดื่ม การบริหารเทคโนโลยีการ ควบคุมคุณภาพ การเป็นผู้ประกอบการทาง เคมี การศึกษาดูงานโรงงานอุตสาหกรรมเคมีที่ เกี่ยวข้อง Basic in chemical process industry, process in chemical industry, mass equilibrium, unit operation and relation, energy equilibrium, flow and heat transfer, major chemical industry of Thailand and the world, paper industry, vegetable industry, paint industry, petrochemical industry, food and beverage industry, technology management, quality control, entrepreneur in chemistry, study visit in related chemical plant	- เปลี่ยนชื่อวิชาและ ปรับปรุงคำ อธิบาย รายวิชา - ย้ายกลุ่มจากวิชา เลือกเป็นกลุ่มวิชา บังคับวิชาเอกเคมี อุตสาหกรรม

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2558	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563	เหตุผลในการปรับปรุง
ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา		
02-028-301 1(0-3-1) สัมมนา Seminar การค้นคว้าผลงานที่ตีพิมพ์หรือรายงานเกี่ยวกับสาขาวิชาชีพ เน้นความสำคัญด้านการเขียนและการรายงานโดยเสนอโครงเรื่องที่จะสัมมนาต่อคณาจารย์ผู้ควบคุม Literature review on the publications or reports of interest, emphasize the importance of writing and reporting by presenting of the seminar outline to the program committee	31-405-028-401 1(0-3-1) สัมมนาทางเคมีบูรณาการ Seminar in Integrated Chemistry การค้นคว้าผลงานที่ตีพิมพ์หรือรายงานเกี่ยวกับสาขาวิชาชีพเคมี เน้นความสำคัญด้านการเขียนและการรายงานโดยเสนอโครงเรื่องที่จะสัมมนาต่อคณาจารย์ผู้ควบคุมหมายเหตุ การวัดและประเมินผลการศึกษา ให้ระดับคะแนนตัวอักษร ต่อไปนี้ พ.จ. หรือ S หมายถึง พอใจ (Satisfactory) ม.จ. หรือ U หมายถึง ไม่พอใจ (Unsatisfactory) Literature review on the publications or reports of interest, emphasize the importance of writing and reporting by presenting of the seminar outline to the program committee Remarks : The measurement and evaluation of the study, give the following character rating levels : S : Satisfactory U : Unsatisfactory	ปรับ ชื่อ วิชา ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชาและการประเมินผล ย้ายกลุ่มจากวิชาบังคับเป็นกลุ่มวิชาบังคับสาขาวิชาเอกเคมีบูรณาการ
02-029-402 5(0-15-5) โครงการ Project ศึกษาและค้นคว้า รวบรวม เสนอผลงาน และเขียนรายงานเกี่ยวกับโครงการด้านเคมีที่น่าสนใจ โดยนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการทดลองให้เหมาะสมกับเนื้อหาและวิธีการที่เลือก ภายใต้การดูแลและให้คำปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการนั้น Study and research, compiled the results, present and write a report on an interesting project in chemistry, by applying the appropriate knowledge for the experimental methods in	31-405-029-403 3(0-9-3) โครงการ Project ทำการทดลอง วิเคราะห์ผลการทดลอง รวบรวมและเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์ นำเสนอการสอบโครงการ ภายใต้การดูแลและให้คำปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการนั้น หมายเหตุ การวัดและประเมินผลการศึกษา ให้ระดับคะแนนตัวอักษร ต่อไปนี้ พ.จ. หรือ S หมายถึง พอใจ (Satisfactory) ม.จ. หรือ U หมายถึง ไม่พอใจ (Unsatisfactory)	ปรับลดหน่วยกิตจาก 5 หน่วยกิตเป็น 2 หน่วยกิตและปรับปรุงคำอธิบายรายวิชาให้สอดคล้องกับพื้นฐานวิชาเคมีเอกเคมีบูรณาการกลุ่มวิชาด้านวัสดุ ยาง และพอลิเมอร์

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2558	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563	เหตุผลในการปรับปรุง
accordance with the content and method of their choice under the supervision of a project	Study and research, analysis the experimental results, compiled the results and write a final report, oral presentation a project under the supervision of a project Remarks : The measurement and evaluation of the study, give the following character rating levels : S : Satisfactory U : Unsatisfactory	
เพิ่มรายวิชาบังคับวิชาเคมีเอกเคมีบูรณาการ		
	31-405-021-304 2(2-0-4) เคมีวัสดุ Material Chemistry ประวัติของวัสดุ สมบัติพื้นฐานทางกายภาพ โครงสร้างและองค์ประกอบของวัสดุ โลหะ เซรามิกส์ พอลิเมอร์และวัสดุคอมโพสิต การประยุกต์ ใช้งานของวัสดุ History of materials, basic physical properties, structure and composition of metal, ceramic, polymer and composite materials, applications of materials	ให้สอดคล้องกับ พื้นฐานวิชาเคมีเอก เคมีบูรณาการกลุ่ม วิชาด้านวัสดุ ยาง และพอลิเมอร์
	31-405-201-306 2(2-0-4) วัสดุคาร์บอนและเทคโนโลยีระดับไมโครและนาโน Carbon Material and Micro/nano Technology ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวัสดุคาร์บอนและเทคโนโลยีระดับไมโครและนาโน โครงสร้างและพันธะในวัสดุคาร์บอน สมบัติเชิงกายภาพ และเชิงเคมีของวัสดุคาร์บอน การสังเคราะห์ การพิสูจน์เอกลักษณ์ และการประยุกต์ใช้ของวัสดุคาร์บอน กรณีศึกษางานวิจัยในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับวัสดุคาร์บอนและเทคโนโลยีระดับไมโครและนาโน Basic concepts of carbon materials and micro-/nano- technology, structure and bonding in carbon materials,	ให้สอดคล้องกับ พื้นฐานวิชาเคมีเอก เคมีบูรณาการกลุ่ม วิชาด้านวัสดุ ยาง และพอลิเมอร์

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2558	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563	เหตุผลในการปรับปรุง
	physical and chemical properties of carbon materials, synthesis, characterization, and applications of carbon materials, case studies of current research in carbon materials and micro-/nano-technology	
	31-405-027-303 2(2-0-4) เคมีพอลิเมอร์และเทคโนโลยี Polymer Chemistry and Technology ปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์ และกลไกของ ปฏิกิริยา โครงสร้างและคุณสมบัติของพอลิ- เมอร์ การจำแนกสารพอลิเมอร์ อีลาสโตเมอร์ ไฟเบอร์ พลาสติก และฟิล์ม การเคลือบผิว การวิเคราะห์พอลิเมอร์ ชนิดและเทคโนโลยี กระบวนการผลิตพลาสติกแบบต่าง ๆ Polymerization and reaction mecha- nisms, structure and property of polymer, classification of polymer: elastomer, fibers, plastic and films, coating types, analysis of polymer and plastics processing technology	ให้สอดคล้องกับ พื้นฐานวิชาเคมีเอก เคมีบูรณาการกลุ่ม วิชาด้านวัสดุ ยาง และพอลิเมอร์
	31-405-027-304 2(2-0-4) เคมียางพาราและยางสังเคราะห์ Chemistry of Pararubber and Synthetic Rubber เคมียางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ การวัล-คาไนซ์ด้วยกำมะถัน เปอร์ออกไซด์ และวิธีอื่น ๆ สารเติมแต่งชนิดต่าง ๆ และ สารเติมแต่งสำหรับงานเฉพาะ การดัดแปรทาง เคมีของยางธรรมชาติ การเสื่อมสลายและ ความเสถียรของยาง เทคโนโลยีน้ำยางและ อิมัลชัน การทดสอบยางและพลาสติก กระบวนการแปรรูปยางและพลาสติก Chemistry of natural and synthetic rubbers, vulcanization by sulfur, peroxide and other methods, various additives and additive for specific purpose, chemical modification of	ให้สอดคล้องกับ พื้นฐานวิชาเคมีเอก เคมีบูรณาการกลุ่ม วิชาด้านวัสดุ ยาง และพอลิเมอร์ โดยมี ความร่วมมือทาง วิชาการกับการยาง แห่งประเทศไทย จ.ขอนแก่น

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2558	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563	เหตุผลในการปรับปรุง
	natural rubber, degradation and stabilization of rubber, latex and emulsion technology, testing of rubber, modification process of rubber and plastic	
เพิ่มรายวิชาบังคับวิชาเอกเคมีอุตสาหกรรม		
	31-405-026-301 3(3-0-6) เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น Basic Industrial Chemistry พื้นฐานเกี่ยวกับกระบวนการทางเคมี อุตสาหกรรม ขั้นตอนต่าง ๆ ของอุตสาหกรรม เคมีสมดุลมวล หน่วยปฏิบัติการและการเชื่อมต่อ สมดุลพลังงาน การไหลและการถ่ายเทความร้อน อุตสาหกรรมเคมีหลักของไทยและของโลก อุตสาหกรรมกระดาษ อุตสาหกรรมน้ำมันพืช อุตสาหกรรมสี อุตสาหกรรมปิโตรเคมี อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม การบริหาร เทคโนโลยี การควบคุมคุณภาพความเป็นผู้ประกอบการทางเคมี Basic in chemical process industry, process in chemical industry, mass equilibrium, unit operation and relation, energy equilibrium, flow and heat transfer, major chemical industry of Thailand and the world, paper industry, vegetable industry, paint industry, petrochemical industry, food and beverage industry, technology management, quality control, entrepreneur in chemistry	ให้สอดคล้องกับพื้นฐานวิชาเอกเคมีอุตสาหกรรมโดยมีความร่วมมือทางวิชาการกับอุตสาหกรรมจังหวัดขอนแก่นและสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
	31-405-026-302 3(3-0-6) ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางอุตสาหกรรมเคมี Unit Operation for Chemical Industry เทคนิคพื้นฐานทางเคมีอุตสาหกรรม การทำงานของหม้อไอน้ำคอมเพรสเซอร์ เครื่อง	ให้สอดคล้องกับพื้นฐานวิชาเอกเคมีอุตสาหกรรมโดยมีความร่วมมือทางวิชาการกับอุตสาหกรรมจังหวัด

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2558	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563	เหตุผลในการปรับปรุง
	สูบลว เครื่องวัดอุณหภูมิ วาลว และเกจ ระบบควบคุมอัตโนมัติ การควบคุมและใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในอุตสาหกรรมด้านการแลกเปลี่ยนความร้อน การหล่อเย็น การระเหย การอบแห้งการตกผลึก การควบคุมความชื้น การดูดซับและดูดซึม การสกัด และการชะล้าง Basic techniques in industrial chemistry, operations of boilers, compressors, pumps, temperature measuring device, valves and gauges, automatic control system, Unit operation and control of industrial equipment for heat exchange, water cooling, evaporation, drying, crystallization, humidification, adsorption and absorption, extraction and leaching.	ขอนแก่นและสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
	31-405-206-303 3(3-0-6) การควบคุมคุณภาพอุตสาหกรรม Industrial Quality control ระบบการควบคุมคุณภาพในงานอุตสาหกรรม กลุ่มสร้างคุณภาพ ข้อมูล ใบตรวจสอบ สถิติเบื้องต้น แผนภูมิควบคุมการผลิต พาเรโต ไดอะแกรม ไดอะแกรมเหตุและผล การใช้กลุ่มสร้างคุณภาพแผนการสุ่มตัวอย่างโดยใช้มาตรฐานความเชื่อมั่นในผลิตภัณฑ์ และค่าใช้จ่ายทางการควบคุมคุณภาพ Quality control systems in industrial applications, quality control circle, data, check sheet, fundamentals of statistics, control chart, Pareto diagram, cause and effect diagram, using quality control circle, sampling plan using reliability standards for products and the cost of quality control	ให้สอดคล้องกับพื้นฐานวิชาเอกเคมีอุตสาหกรรม

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2558	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563	เหตุผลในการปรับปรุง
	31-405-026-304 2(1-2-3) การเขียนแบบวิศวกรรมสำหรับงานทางเคมี อุตสาหกรรม Engineering Drawing for Chemical Industry การเขียนแบบตัวอักษร การใช้โปรแกรมและ การใช้เครื่องมือเขียนแบบ การสร้างรูป เรขาคณิต การเขียนแบบภาพฉายการกำหนด ขนาด การเขียนแบบภาพตัดและขอยกเว้น การเขียนภาพสมมติแบบไอโซเมตริกและอป ลิคการเขียนภาพแบบสเกต แบบสั่งงาน Lettering, use of instruments, applied geometry, orthographic projections, dimensioning, section and convention drawings, isometric and oblique drawings, sketching, working drawings.	ให้สอดคล้องกับ พื้นฐานวิชาเอกเคมี อุตสาหกรรมโดยมี ความร่วมมือทาง วิ ช า ก า ร กับ อุตสาหกรรมจังหวัด ขอนแก่นและสาขา วิศวกรรมอุตสาห- การ
	31-405-026-305 3(3-0-6) โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ Eco Factory แนวคิดอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ การจัดทำและ พัฒนาสู่โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ข้อกำหนดเบื้องต้นและข้อกำหนดโรงงาน อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ เกณฑ์ประเมินอย่าง ต่อเนื่อง การตรวจประเมินประสิทธิภาพเชิง นิเวศและตัวชี้วัดตามสังคม Concept of eco factory, procedure and development to assess eco factory, basic and criteria of eco factory, improvement criteria, eco efficiency and outcome/impact evaluation.	ให้สอดคล้องกับ พื้นฐานวิชาเอกเคมี อุตสาหกรรมโดยมี ความร่วมมือทาง วิ ช า ก า ร กับ อุตสาหกรรมจังหวัด ขอนแก่นและสาขา วิศวกรรมอุตสาห- การ
	31-405-026-306 3(3-0-6) เศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม Industrial Economics โครงสร้าง พฤติกรรมธุรกิจ และผลการ ดำเนินงานของหน่วยผลิต ความสัมพันธ์ของ โครงสร้างของตลาดในรูปแบบต่าง ๆ กับการ ดำเนินธุรกิจและการจัดสรรทรัพยากร การ รวมอำนาจการผูกขาดและปัจจัยต่าง ๆ ที่ นำไปสู่การผูกขาดการรวมกลุ่มของผู้ผลิตแบบ	ให้สอดคล้องกับ พื้นฐานวิชาเอกเคมี อุตสาหกรรมโดยมี ความร่วมมือทาง วิ ช า ก า ร กับ อุตสาหกรรมจังหวัด ขอนแก่น

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2558	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563	เหตุผลในการปรับปรุง
	ต่าง ๆ ทฤษฎีการผลิตสมัยใหม่ ความเป็นเจ้าของและการควบคุมการจัดการในอุตสาหกรรม นโยบายของรัฐที่เกี่ยวข้องกับภาคอุตสาหกรรม Industrialization strategic theories, the importance of industry sector and industrialization in Thai economic system, industrial policy evolution in Thailand, roles of trade and foreign investment in industry sector, and other factors affecting Thai industrialization, problems from urgent industrial development	
	31-405-026-307 2(2-0-4) การจัดการการผลิตและดำเนินงาน Production and Operation Management การประยุกต์ใช้แนวคิดและหลักการบริหารการผลิตและการดำเนินงาน การพยากรณ์ระบบการผลิต การวางแผนการผลิตโดยรวม การจัดการคลังสินค้า ระบบการวางแผนทรัพยากรการผลิต การจัดลำดับงานและตารางการผลิต การจัดการโซ่อุปทาน Application of concept and principle on production and operation, production forecasting, perspective production plan, work rearrangement and production schedule and supply chain management	ให้สอดคล้องกับพื้นฐานวิชาเอกเคมี อุตสาหกรรมโดยมีความร่วมมือทางวิชาการกับอุตสาหกรรมจังหวัดขอนแก่น
	31-405-028-402 1(0-3-1) สัมมนาทางเคมีอุตสาหกรรม Seminar in Industrial Chemistry การค้นคว้าผลงานที่ตีพิมพ์หรือรายงานเกี่ยวกับสาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม เน้นความสำคัญด้านการเขียนและการรายงานโดยเสนอโครงเรื่องที่จะสัมมนาต่อคณาจารย์ผู้ควบคุม	ให้สอดคล้องกับหัวข้อและความก้าวหน้าของงานวิจัยทางเคมีอุตสาหกรรม

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2558	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563	เหตุผลในการปรับปรุง
	หมายเหตุ การวัดและประเมินผลการศึกษาให้ระดับคะแนนตัวอักษร ต่อไปนี้ พ.จ. หรือ S หมายถึง พอใจ (Satisfactory) ม.จ. หรือ U หมายถึง ไม่พอใจ (Unsatisfactory) Literature review on the publications or reports of interest, emphasize the importance of writing and reporting by presenting of the seminar outline to the program committee Remarks : The measurement and evaluation of the study, give the following character rating levels : S : Satisfactory U : Unsatisfactory	
ยกเลิกรายวิชา		
02-021-406 1(0-3-1) ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ขั้นสูง Advanced Inorganic Chemistry Laboratory		ไม่มีการเรียนการสอนเนื่องจากขาดเครื่องมือขั้นสูง
02-024-305 3(3-0-6) การวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า Electrochemical Analysis		เนื้อหาคล้ายวิชาการประยุกต์ทางเคมีไฟฟ้า
02-024-306 1(0-3-1) ปฏิบัติการวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า Electrochemical Analysis		เนื้อหาคล้ายวิชาปฏิบัติการประยุกต์ทางเคมีไฟฟ้า
02-024-308 1(0-3-1) ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง Advanced Physical Chemistry Laboratory		ไม่มีการเรียนการสอนเนื่องจากขาดเครื่องมือขั้นสูง
02-025-307 3(3-0-6) เคมีวิเคราะห์ในอุตสาหกรรมอาหาร Chemical Analysis in Food Industries		ไม่มีการเรียนการสอน
02-025-308 3(3-0-6) ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ในอุตสาหกรรมอาหาร Chemical Analysis in Food Industries Laboratory		ไม่มีการเรียนการสอน

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2558	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563	เหตุผลในการปรับปรุง
02-024-309 3(3-0-6) เคมีคำนวณเบื้องต้นสำหรับนักเคมี Basic Computational Chemistry for Chemist		ไม่มีการเรียนการสอน
02-021-204 1(0-3-0) ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 2 Inorganic Chemistry Laboratory 2		ควรรวมในรายวิชาเคมีอนินทรีย์ 2
02-022-204 1(0-3-0) ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 Organic Chemistry Laboratory 2		ควรรวมในรายวิชาเคมีอินทรีย์ 2
02-024-204 1(0-3-0) ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2 Physical Chemistry Laboratory 2		ควรรวมในรายวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์ 2
02-022-308 3(3-0-6) เคมีอินทรีย์ขั้นสูง Advanced Organic Chemistry		ไม่มีการเรียนการสอน
02-024-307 3(3-0-6) เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง Advanced Physical Chemistry		ไม่มีการเรียนการสอน
02-023-30- 3(3-0-6) ชีวเคมีทางอาหาร Food biochemistry		ปรับเปลี่ยนเป็นวิชาเทคโนโลยีอาหารแทน
ยกเลิกและเพิ่มรายวิชา		
02-026-304 3(3-0-6) เทคโนโลยีพอลิเมอร์ Polymer Technology ปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์ และกลไกของปฏิกิริยา โครงสร้างและคุณสมบัติของพอลิเมอร์ การจำแนกสารพอลิเมอร์ อีลาสโตเมอร์ ไฟเบอร์ พลาสติก และฟิล์ม การเคลือบผิว ชนิดและกระบวนการผลิตพลาสติกแบบต่าง ๆ Polymerization and reaction mechanisms, structure and property of polymer, classification of polymer: elastomer, fibers, plastic and films, coating types, and plastics processing	31-405-027-407 3(3-0-6) กระบวนการผลิตพอลิเมอร์ Polymer Production Process ปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์ และกลไกของปฏิกิริยา โครงสร้างและคุณสมบัติของพอลิเมอร์ การจำแนกสารพอลิเมอร์ อีลาสโตเมอร์ ไฟเบอร์ พลาสติก และฟิล์ม การเคลือบผิว การวิเคราะห์พอลิเมอร์ ชนิดและเทคโนโลยีกระบวนการผลิตพลาสติกแบบต่าง ๆ Polymerization and reaction mechanisms, structure and property of polymer, classification of polymer: elastomer, fibers, plastic and films, coating	ควรรวมรายวิชาเคมีพอลิเมอร์ และเทคโนโลยีพอลิเมอร์ โดยปรับชื่อวิชาและควรรวมเนื้อหาให้เหมาะสม

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2558	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563	เหตุผลในการปรับปรุง
	types, analysis of polymer and plastics processing technology	
02-026-302 3(3-0-6) เทคโนโลยีปิโตรเลียม Petroleum Technology สมบัติทางกายภาพ และทางเคมีของน้ำมันดิบและแก๊สธรรมชาติ การสำรวจแหล่งน้ำมันดิบ และแก๊สธรรมชาติ วิธีการสำรวจโดยการถ่ายภาพทางอากาศ การสำรวจทางธรณีวิทยาและธรณีฟิสิกส์ ประเภทของการกลั่น วิธีการและขั้นตอนของกระบวนการกลั่นน้ำมันดิบและผลิตภัณฑ์น้ำมันต่าง ๆ Physical and chemical properties of crude oil and natural gas, crude oil and natural gas exploration: aerial photographic surveying, geological and geophysical surveying, types of distillation, methods and procedures of refining crude oil and petroleum products	31-405-027-306 3(3-0-6) เทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี Petroleum and Petrochemical Technology สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของน้ำมันดิบและแก๊สธรรมชาติ การสำรวจแหล่งน้ำมันดิบและแก๊สธรรมชาติ วิธีการและขั้นตอนของกระบวนการกลั่นน้ำมันดิบและผลิตภัณฑ์น้ำมันต่าง ๆ การปรับปรุงคุณภาพน้ำมัน ปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับกระบวนการผลิต ไอโซเมอไรเซชัน พอลิเมอไรเซชัน อัลคิเลชัน และดีไฮเดรชัน การนำผลิตภัณฑ์จากอุตสาหกรรมปิโตรเลียมไปใช้ประโยชน์ทางอุตสาหกรรมเคมี กระบวนการขึ้นต่อเนื่องของปิโตรเลียม กระบวนการอัลคิลเลชัน กระบวนการพอลิเมอไรเซชัน กระบวนการคะตะไลติกรีฟอร์มมิง กระบวนการแยกสารประกอบอะโรมาติก กระบวนการเทอมอลแครกกิง กระบวนการคะตะไลติกแครกกิง กระบวนการวิซเบอร์กิงและไคกกิง กระบวนการไอโซเมอไรเซชัน Physical and chemical properties crude oil and natural gas, crude oil and natural gas exploration, methods and procedures of refining crude oil and petroleum products, quality improvement of oil, chemical reactions related to the production process, isomerization, polymerization, alkylation and dehydration, utilization of petroleum products for chemical industry, petroleum downstream process including alkylation, polymerization process, catalytic reforming process, aromatics separation process, thermal cracking process, catalytic cracking process,	รวบรวมรายวิชาเทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี โดยปรับชื่อวิชาและรวบรวมเนื้อหาให้เหมาะสม
02-026-303 3(3-0-6) เทคโนโลยีปิโตรเคมี Petrochemical Technology ศึกษาองค์ประกอบของน้ำมันและแก๊สธรรมชาติ ปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับกระบวนการผลิต ได้แก่ ไอโซเมอไรเซชัน พอลิเมอไรเซชัน อัลคิเลชันและดีไฮเดรชัน การใช้ประโยชน์จากน้ำมันและแก๊สธรรมชาติ การนำผลิตภัณฑ์จากแก๊สธรรมชาติไปใช้ประโยชน์ทางอุตสาหกรรมเคมี Composition study of crude oil and natural gas, chemical reactions related to the production process including isomerization, polymerization, alkylation and dehydration, utilization of crude oil and natural		

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2558	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563	เหตุผลในการปรับปรุง
gas, natural gas products utilization for chemical industry	visbreaking and coking process, isomerisation process	
เพิ่มรายวิชาเลือกวิชาเอกเคมีบูรณาการ		
02-025-309 3(3-0-6) การวิเคราะห์ทางความร้อน Thermal Analysis	31-405-021-407 3(3-0-6) การวิเคราะห์ทางความร้อน Thermal Analysis	เปลี่ยนรหัสวิชา
	31-405-027-407 3(3-0-6) กระบวนการผลิตพอลิเมอร์ Polymer Production Process กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ สารเติมแต่ง การเตรียมพอลิเมอร์ก่อนการผสม ทฤษฎีกระบวนการขึ้นรูปแบบต่าง ๆ กระบวนการหลอมอัดรีดท่อ ฟิล์ม เส้นใย กระบวนการฉีดและกระบวนการอัดพลาสติกเข้าแม่พิมพ์ กระบวนการขึ้นรูปด้วยความร้อน Polymer processing; additive, polymer preparation before mixing, theory of various types of processing, pipe extrusion, film, fiber, injection molding process and compression molding of plastics, thermoforming	เพิ่มรายวิชาให้มีความหลากหลายและเฉพาะ ต่อยอดวิชากลุ่มยางและพอลิเมอร์ ต่อยอดพื้นฐานสู่กระบวนการขึ้นรูปต่างๆของพอลิเมอร์
	31-405-027-408 3(3-0-6) กระบวนการผลิตยาง Rubber Production Process วัสดุยาง โครงสร้าง สมบัติ และการใช้งานของยางชนิดต่าง ๆ เคมีและเทคโนโลยีของการวัลคาไนซ์ยาง สมบัติทางกายภาพของยาง วัสดุสำหรับผสมและเสริมแรงให้กับยาง กระบวนการเตรียมและผสมยางกับสารเติมแต่ง กระบวนการขึ้นรูปวัสดุยาง การออกแบบและวิศวกรรมของผลิตภัณฑ์ยาง การตรวจสอบและทดสอบสมบัติผลิตภัณฑ์ Rubber materials structure, properties and applications of different types of rubbers, chemistry and technology of rubber vulcanization, physical properties of rubber, materials for compounding and reinforcing with rubber, processing and mixing of rubber with	เพิ่มรายวิชาให้มีความหลากหลายและเฉพาะ ต่อยอดวิชากลุ่มยางและพอลิเมอร์ ต่อยอดพื้นฐานสู่กระบวนการขึ้นรูปต่าง ๆ ของยาง

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2558	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563	เหตุผลในการปรับปรุง
	additives, forming of rubber materials, designing and engineering of the rubber products, characterization and testing of products	
เพิ่มรายวิชาเลือกวิชาเอกเคมีอุตสาหกรรม		
	31-405-025-412 3(3-0-6) การจัดการของเสียในอุตสาหกรรม Industrial Waste Treatment แหล่งกำเนิดและการจำแนกของเสียอันตราย การประเมินอันตรายของของเสียอันตราย การแพร่กระจายของของเสียอันตรายในน้ำ อากาศและดิน การบำบัดของเสียอันตรายโดย วิธีทางกายภาพ ทางเคมีและทางเคมี-ฟิสิกส์ Source and classification of hazardous wastes, evaluation of hazardous waste, dispersion of hazardous waste into water, air and soil, treatment of hazardous waste by physical, chemical and physico-chemical methods	รายวิชาที่เกี่ยวข้อง กับสายงานทางด้าน อุตสาหกรรมและ สิ่งแวดล้อม
	31-405-026-308 2(2-0-4) การลงทุนโครงการเคมี Chemical Project Investment แนวคิดทฤษฎีของการลงทุน เงินทุน ค่าของ เงินตามเวลา การลงทุนของบริษัท การ ประเมินความคงตัว การตัดสินใจลงทุนและ วางแผน การจัดการความเสี่ยง การศึกษา ความเป็นไปได้ในทางอุตสาหกรรม การ วิเคราะห์การลงทุน Concepts of investment theory, capital, time value of money, investment of company, evaluation of stability, investment decision-making and planning, risk management, industrial feasibility study, investment analysis	รายวิชาที่เกี่ยวข้อง กับสายงานทางด้าน อุตสาหกรรมและ การลงทุน

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2558	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563	เหตุผลในการปรับปรุง
	31-405-026-409 2(2-0-4) การออกแบบโรงงานทางเคมี Chemical Plant Design ภาพรวมของการออกแบบกระบวนการเคมี การออกแบบและพัฒนากระบวนการผลิต เศรษฐศาสตร์กระบวนการ ภาพรวมของการหาสภาวะที่เหมาะสมที่สุด และการประยุกต์การหาสภาวะที่เหมาะสมที่สุดของกระบวนการ Overview of chemical process design, production process design and development, process economics, optimization overview and applications of process optimization	รายวิชาที่เกี่ยวข้องกับสายงานการออกแบบโรงงานและกระบวนการทางอุตสาหกรรม
	31-405-023-406 3(3-0-6) เทคโนโลยีอาหาร Food Technology อาหารโดยวิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ในอุตสาหกรรม การใช้เทคโนโลยีในการรักษาคุณภาพ การเก็บรักษา ขบวนการผลิตต่าง ๆ และความปลอดภัยของอาหาร ศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการแปรรูปและถนอม Study on food processing and food preservation by any method used in the industry, the use of technology for food quality problems solving, food storage, food production processes and food safety	รายวิชาที่เกี่ยวข้องกับสายงานทางด้านอุตสาหกรรมอาหาร
	31-405-027-306 3(3-0-6) เทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี Petroleum and Petrochemical Technology สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของน้ำมันดิบและแก๊สธรรมชาติ การสำรวจแหล่งน้ำมันดิบและแก๊สธรรมชาติ วิธีการและขั้นตอนของกระบวนการกลั่นน้ำมันดิบและผลิตภัณฑ์น้ำมันต่าง ๆ การปรับปรุงคุณภาพน้ำมัน ปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับกระบวนการผลิต ไอโซเมอไรเซชัน พอลิเมอไรเซชัน อัลคิ-	รายวิชาที่เกี่ยวข้องกับสายงานทางด้านอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2558	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563	เหตุผลในการปรับปรุง
	เลชันและดีไฮเดรชันการนำผลิตภัณฑ์จากอุตสาหกรรมปิโตรเลียมไปใช้ประโยชน์ทางอุตสาหกรรมเคมี กระบวนการขึ้นต่อเนื่องของปิโตรเลียม กระบวนการอัลคิลเลชัน กระบวนการพอลิเมอไรเซชัน กระบวนการคะตะไลติกรีฟอร์มมิง กระบวนการแยกสารประกอบ อะโรมาติก กระบวนการเทอมอลแครกกิง กระบวนการคะตะไลติกแครกกิง กระบวนการวิซเบรกกิงและไคกกิง กระบวนการไอโซเมอไรเซชัน Physical and chemical properties crude oil and natural gas, crude oil and natural gas exploration, methods and procedures of refining crude oil and petroleum products, quality improvement of oil, chemical reactions related to the production process, isomerization, polymerization, alkylation and dehydration, utilization of petroleum products for chemical industry, petroleum downstream process including alkylation, polymerization process, catalytic reforming process, aromatics separation process, thermal cracking process, catalytic cracking process, visbreaking and coking process, isomerisation process	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2558	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563	เหตุผลในการปรับปรุง
	31-405-027-411 2(2-0-4) วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซีเมนต์ Science and Technology of Cement ประวัติของซีเมนต์อนินทรีย์กลุ่มแคลคาเรียส ปูนทนไฟ และคอนกรีต นิยามและการจำแนก ประเภท การผลิตปอร์ตแลนด์ซีเมนต์ ไฮเดรชัน ของซีเมนต์ ปูนทนไฟ คอนกรีต สารเติม แต่งบางชนิดในปูนทนไฟและคอนกรีต การ ทดสอบมาตรฐานสำหรับซีเมนต์ ปูนทนไฟ และ คอนกรีต พฤติกรรมทางกายภาพของคอนกรีต หลังการเท และคอนกรีตเสริมแรง History of calcareous inorganic cements, mortars and concrete, definition and classification, production of Portland cement, hydration of cement, mortars, concrete, some additives in mortars and concrete, standard tests for cements, mortars and concrete, physical behavior of concrete after pouring and reinforced concrete.	รายวิชาที่เกี่ยวข้อง กับสายงานทางด้าน อุตสาหกรรมซีเมนต์

รับรองข้อมูล



(รองศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร แสงอรุณ)

ประธานหลักสูตร

วันที่ 30 เดือน เมษายน พ.ศ. 2563

ภาคผนวก ง.
คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร คณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตร และ
วช.03 สรุปข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากการวิพากษ์ร่างหลักสูตร



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
วิทยาเขตขอนแก่น
ที่ ๔๑๒ / ๒๕๖๑
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต
สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๒)

เพื่อให้การดำเนินการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๒) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและตรงตามวัตถุประสงค์

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๙ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พ.ศ. ๒๕๔๘ ประกอบกับคำสั่งสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ที่ ๐๒๖/๒๕๖๐ เรื่อง แต่งตั้งรองอธิการบดีและรองอธิการบดีประจำวิทยาเขตมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ลงวันที่ ๒๑ กรกฎาคม ๒๕๖๐ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๒) ดังนี้

๑) นายปริญญ์	นายชัยสิทธิ์	ประธานกรรมการ	(คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์)
๒) ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิเชียร	แสงอรุณ	กรรมการ	(อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๓) นางสาววิมลรัตน์	ทองภูธร	กรรมการ	(อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๔) รองศาสตราจารย์วรรณ	กาญจน์มยุร	กรรมการ	(ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)
๕) นายทรงชัย	เลิศวานา	กรรมการ	(ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)
๖) นายเทพวรรณ	เดียมไธสง	กรรมการ	(ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)
๗) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ญาณวรรณ	แสนตลาดชัยกิตติ์	กรรมการ	(อาจารย์ประจำหลักสูตร)
๘) นางสาวรัชณี	พัฒชนะ	กรรมการ	(อาจารย์ประจำหลักสูตร)
๙) นายธิตินันต์	สมบูรณ์	กรรมการ	(อาจารย์ประจำหลักสูตร)
๑๐) นางสาวอัจฉริยา	เจียรศิริสมบูรณ์	กรรมการและเลขานุการ	(อาจารย์ประจำหลักสูตร)
๑๑) นางสาวกนกลักษณ์	ตรีเดช	ผู้ช่วยเลขานุการ	

มีหน้าที่

พัฒนาหลักสูตรให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ และให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ และให้สอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๔๘ และเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. ๒๕๕๔

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ ๘ สิงหาคม ๒๕๖๑

ลง ณ วันที่ ๘ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๑

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิษุทธิ์ จันทะรี)
รองอธิการบดีประจำวิทยาเขตขอนแก่น
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

วิทยาเขตขอนแก่น

ที่ ๕/๕/๒๕๖๑

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต
สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๒)

เพื่อให้การดำเนินการวิพากษ์หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๒) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและตรงตามวัตถุประสงค์

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๔ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พ.ศ. ๒๕๔๘ ประกอบกับคำสั่งสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ที่ ๐๒๖/๒๕๖๐ เรื่อง แต่งตั้งรองอธิการบดีและรองอธิการบดีประจำวิทยาเขตมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ลงวันที่ ๒๑ กรกฎาคม ๒๕๖๐ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๒) ดังนี้

๑) นายปริญ	นายชัยสิทธิ์	ประธานกรรมการ	(คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์)
๒) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศักดิ์ระวี	ระวิกุล	รองประธานกรรมการ	(รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิจัย)
๓) ศาสตราจารย์วิทยา	เรืองพรวิสุทธิ์	กรรมการ	(ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)
๔) ศาสตราจารย์ขวัญใจ	กนกเมธากุล	กรรมการ	(ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)
๕) นายศิริชัย	วังคะฮาด	กรรมการ	(ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)
๖) ผู้ช่วยศาสตราจารย์เชิษฐ์	แสงอรุณ	กรรมการ	(ประธานหลักสูตร)
๗) นางสาววิมลรัตน์	ทองภูธร	กรรมการ	(อาจารย์ประจำหลักสูตร)
๘) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ญาณวรรณ	แสนตลาดชัยกิตติ	กรรมการ	(อาจารย์ประจำหลักสูตร)
๙) นายธุดิกันต์	สมบูรณ์	กรรมการ	(อาจารย์ประจำหลักสูตร)
๑๐) นางสาวรัชณี	พัฒนชนะ	กรรมการและเลขานุการ	(อาจารย์ประจำหลักสูตร)
๑๑) นางสาวอัจฉริยา	เจียรศิริสมบูรณ์	ผู้ช่วยเลขานุการ	(อาจารย์ประจำหลักสูตร)
๑๒) นางสาวกนกลักษณ์	ศรีเดช	ผู้ช่วยเลขานุการ	

มีหน้าที่

ดำเนินการตรวจสอบ วิพากษ์หลักสูตร โดยให้ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ และตรวจสอบหลักสูตรให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ และให้สอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๘ และเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. ๒๕๕๔

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ ๕ กันยายน ๒๕๖๑

สั่ง ณ วันที่ ๕ กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๑

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิษุทธิ์ จันทะรี)

รองอธิการบดีประจำวิทยาเขตขอนแก่น

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

สรุปข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากกรรมการวิพากษ์ร่างหลักสูตร
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563)

วช.03

ลำดับ ที่	ชื่อ-นามสกุล กรรมการ ผู้ทรงคุณวุฒิ	หน่วยงาน/ สถาน ประกอบการ	ข้อคิดเห็น/ ข้อเสนอแนะ	ผลการดำเนินการ	
				ก่อน	หลัง
1.	ศาสตราจารย์ ดร. วิทยา เรืองพรวิสุทธิ	จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย	- แนะนำให้มี 2 วิชาเอก	- วิชาเอกเดียว	- ปรับให้มี 2 วิชาเอก ได้แก่ วิชาเอกเคมีและ วิชาเอกเคมีอุตสาหกรรม
			- ปรับลดจำนวน หน่วยกิต	- 142 หน่วยกิต	- 136 หน่วยกิต
			- แยกแผนการ เรียนให้เหลือ วิชาเอกละ 1 แผน	- วิชาเอก 2 แผน	- วิชาเอกเคมีแผน ฝึกงาน+โครงการ วิชาเอกเคมีอุตสาหกรรม แผนสหกิจศึกษา
			- แก้ไขคำ อธิบายรายวิชา	- คำอธิบายรายวิชา บางวิชาคลุมเครือ	- ได้แก้ไขคำ อธิบาย รายวิชาตามคำแนะนำ
			- แก้ไขอาชีพที่ สามารถ ประกอบได้หลัง จบการศึกษา	- อาชีพที่สามารถ ประกอบได้หลังจบ การศึกษาไม่ครอบคลุม	- ได้แก้ไขอาชีพที่ สามารถประกอบได้ หลังจบการศึกษาให้ ครอบคลุมมากขึ้น
2.	ศาสตราจารย์ ดร. ขวัญใจ กนกเมธากุล	มหาวิทยาลัย ขอนแก่น	- แนะนำให้มี 2 วิชาเอก	- วิชาเอกเดียว	- ปรับให้มี 2 วิชาเอก ได้แก่ วิชาเอกเคมีและ วิชาเอกเคมีอุตสาหกรรม
			- ปรับลดจำนวน หน่วยกิต	- 142 หน่วยกิต	- 136 หน่วยกิต
			- แยกแผนการ เรียนให้เหลือ วิชาเอกละ 1 แผน	- วิชาเอก 2 แผน	- วิชาเอกเคมีแผน ฝึกงาน+โครงการ วิชาเอกเคมีอุตสาหกรรม แผนสหกิจศึกษา
			- แก้ไขคำ อธิบายรายวิชา	- คำอธิบายรายวิชา บางวิชาคลุมเครือ	- ได้แก้ไขคำ อธิบาย รายวิชาตามคำแนะนำ
			- แก้ไขอาชีพที่ สามารถ ประกอบได้หลัง จบการศึกษา	- อาชีพที่สามารถ ประกอบได้หลังจบ การศึกษาไม่ครอบคลุม	- ได้แก้ไขอาชีพที่ สามารถประกอบได้ หลังจบการศึกษาให้ ครอบคลุมมากขึ้น

ลำดับ ที่	ชื่อ-นามสกุล กรรมการ ผู้ทรงคุณวุฒิ	หน่วยงาน/ สถาน ประกอบการ	ข้อคิดเห็น/ ข้อเสนอแนะ	ผลการดำเนินการ	
				ก่อน	หลัง
			- ปรับเรียบเรียง ผลกระทบต่อน การพัฒนา หลักสูตรและ ความเกี่ยวข้อง กับพันธกิจของ สถาบัน	- ผลกระทบต่อการ พัฒนาหลักสูตรและ ความเกี่ยวข้องกั พันธกิจของสถาบัน มีเนื้อหา มากเกินไปและภาพ ยังไม่ชัดเจน	- ปรับเรียบเรียง ผลกระทบต่อน การพัฒนาหลักสูตรและ ความเกี่ยวข้องกั พันธกิจของสถาบัน ให้ กระชับและเห็นภาพ ชัดเจน
			- แผนที่แสดง การกระจาย ความรับผิดชอบ มาตรฐานผล การเรียนรู้จาก หลักสูตรสู่ รายวิชา	- แผนที่แสดงการ กระจายความ รับผิดชอบมาตรฐานผล การเรียนรู้จากหลักสูตร สู่รายวิชาให้มีการ ประเมินผลไม่ สอดคล้องกับการเรียน การสอนจริง	- ปรับแก้แผนที่แสดง การกระจายความ รับผิดชอบมาตรฐานผล การเรียนรู้จากหลักสูตร สู่รายวิชาให้มีการ ประเมินผลสอดคล้อง กับการเรียนการสอน จริง
3.	นายศิริชัย วังคะฮาด	บริษัท ไทยน้ำทิพย์ (ขอนแก่น) จำกัด	- แนะนำให้มี 2 วิชาเอก	- วิชาเอกเดียว	- ปรับให้มี 2 วิชาเอก ได้แก่ วิชาเอกเคมีและ วิชาเอกเคมีอุตสาหกรรม
			- ปรับลดจำนวน หน่วยกิต	- 142 หน่วยกิต	- 136 หน่วยกิต
			- แยกแผนการ เรียนให้เหลือ วิชาเอกละ 1 แผน	- วิชาเอก 2 แผน	- วิชาเอกเคมีแผน ฝึกงาน+โครงงาน วิชาเอกเคมีอุตสาหกรรม แผนสหกิจศึกษา
			- การเทียบโอน หน่วยกิต	- การอธิบายการเทียบ โอนหน่วยกิตไม่ชัดเจน	- การเทียบโอนหน่วย กิตเป็นไปตามข้อบังคับ มหาวิทยาลัย

รับรองข้อมูล



(รองศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร แสงอรุณ)

ประธานหลักสูตร

วันที่ 30 เดือน เมษายน พ.ศ. 2563

ภาคผนวก จ.
วช.06 รายงานผลการดำเนินงานของหลักสูตรในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง
(กรณีหลักสูตรปรับปรุง)

รายงานผลการดำเนินงานของหลักสูตรในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น

1. ผลการประเมินหลักสูตรในภาพรวมจากนักศึกษาชั้นปีสุดท้ายหรือบัณฑิตใหม่

1.1 จำนวนนักศึกษาในหลักสูตรทั้งหมด 89 คน

1.2 จำนวนนักศึกษาชั้นปีสุดท้าย 17 คน

1.3 จำนวนบัณฑิตใหม่ 25 คน

1.4 ผลการประเมินหลักสูตรในภาพรวม ได้ร้อยละ 3.22 จากจำนวนผู้ประเมิน 3 คน

1.5 สรุปข้อเสนอแนะการพัฒนา/ปรับปรุงหลักสูตร

จำนวนนักศึกษาที่จบการศึกษาจากหลักสูตรน้อย/ตกออกมาก จำนวนนักศึกษาที่รับไม่ตรงตามแผนหรือรับได้น้อยกว่าแผน

2. ผลการประเมินโดยผู้ใช้บัณฑิตและ/หรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

2.1 จำนวนผู้ใช้บัณฑิต/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 10 คน

2.2 ผลการประเมินโดยผู้ใช้บัณฑิตและ/หรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ได้ร้อยละ 80.8 จากจำนวนผู้ประเมิน 10 คน

2.3 สรุปข้อเสนอแนะการพัฒนา/ปรับปรุงหลักสูตร

ความรู้ทางภาษาต่างประเทศ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การวางแผนการทำงาน

3. ผลการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ และ/หรือผู้ประเมินภายนอก

ปีการศึกษา	2556	2557	2558	2559	2560
คะแนนที่ได้	3.59	2.32	2.71	3.42	3.22

สรุปข้อเสนอแนะการพัฒนา/ปรับปรุงหลักสูตร

-

4. ผลสัมฤทธิ์ของบัณฑิตจากภาวะการมีงานทำ

4.1 จำนวนบัณฑิต 25 คน

4.2 สรุปภาวะการมีงานทำของบัณฑิต จากอาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา ดังนี้

อาชีพที่สามารถประกอบได้	จำนวนบัณฑิตใหม่ (คน)	คิดเป็นร้อยละ
นักเคมี/นักวิเคราะห์ควบคุมคุณภาพ ห้องปฏิบัติการ	17	68
ศึกษาต่อ	2	8
อาชีพอิสระ	6	24

5. ผลงานวิทยานิพนธ์/วิจัย ของมหาบัณฑิตที่ได้รับการเผยแพร่/ตีพิมพ์

- 5.1 จำนวนบัณฑิต - คน
5.2 จำนวนวิทยานิพนธ์/วิจัย ที่ได้รับการเผยแพร่/ตีพิมพ์ - ชิ้น

รับรองข้อมูล



(รองศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร แสงอรุณ)

ประธานหลักสูตร

วันที่ 30 เดือน เมษายน พ.ศ. 2563

เอกสารแนบ

ภาคผนวก จ.

รายละเอียดความสามารถ สมรรถนะ หรือผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับหลักสูตร
(Program Learning Outcomes : PLO)

รายละเอียดความสามารถ สมรรถนะหรือผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับหลักสูตร

การออกแบบหลักสูตร

1. ชื่อคณะ : วิศวกรรมศาสตร์
2. ชื่อหลักสูตร : วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเคมี
3. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร
 - 3.1 มีความรู้และทักษะทางเคมีหรือเคมีอุตสาหกรรม ที่สามารถและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานได้จริงในสถานประกอบการ มีศักยภาพในการที่จะพัฒนาการศึกษาต่อได้เป็นอย่างดี
 - 3.2 มีความชำนาญและทักษะปฏิบัติในการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือทางเคมี สารเคมีและห้องปฏิบัติการ
 - 3.3 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถพัฒนาองค์ความรู้เพื่อต่อยอดในการวิจัยและพัฒนาทางเคมี หรือเคมีอุตสาหกรรม
 - 3.4 มีความเป็นผู้นำ มีมนุษยสัมพันธ์และมีความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม สามารถบริหารจัดการการทำงานได้อย่างเหมาะสมและมีทัศนคติที่ดีในการทำงาน มีคุณธรรม จริยธรรม และมีความรับผิดชอบต่อนานาชาติและสังคม
4. ความคาดหวังของความสามารถ (Competence) สมรรถนะ (Competency) หรือผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes) "ขั้นสุดท้าย (the END)" หรือที่เรียกว่า "Program Learning Outcomes (PLO)" ที่บัณฑิตในหลักสูตรนี้ต้องทำได้ "เมื่อจบหลักสูตรนี้ บัณฑิตจะสามารถ "ทำ" "คิด" และหรือ "มีคุณลักษณะ" ดังนี้
 - PLO 1 อธิบายทฤษฎีทางด้านเคมีหรือเคมีอุตสาหกรรมและศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง
 - PLO 2 สามารถปฏิบัติงานเทคนิคทางด้านเคมีหรือเคมีอุตสาหกรรมและศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง
 - PLO 3 ประยุกต์ศาสตร์ทางด้านเคมีหรือเคมีอุตสาหกรรมและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องสู่การปฏิบัติตามบริบทของสังคม
 - PLO 4 มีความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีความอดทน วินัย ซื่อสัตย์ และรับผิดชอบต่อหน้าที่ของตนเองและสังคม
 - PLO 5 สามารถคิด วิเคราะห์ ออกแบบ วางแผน ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อประกอบอาชีพของตนและการศึกษาต่อในระดับสูงหรือเป็นเจ้าของกิจการ

PLO 6 สามารถค้นคว้าและติดตามข้อมูลวิชาการด้านเคมีหรือเคมีอุตสาหกรรมในปัจจุบัน เพื่อนำไปเรียบเรียงและเขียนงานทางวิชาการ พร้อมทั้งสื่อสารในระดับสากล

5. การพัฒนา PLOs ที่ระบุในข้อ 4.

Program Learning Outcomes : PLO	พัฒนาการจากการเรียนรู้ของ PLO ที่กำหนดในแต่ละชั้นปี (YLOs)	เนื้อหาที่ผู้เรียนต้อง "รู้" และ "เข้าใจ"	ทักษะ (Skills)	วิธีการวัด (Assessment) ความสามารถ
PLO 1 : อธิบายทฤษฎีทางด้านเคมีหรือเคมีอุตสาหกรรมและศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง	YLO ปี 1 : รู้ เข้าใจ เข้าใจ หลักการทางวิทยาศาสตร์เบื้องต้น	เคมีทั่วไป แคลคูลัส ฟิสิกส์ ภาษาอังกฤษ	2. ความรู้	1. การสอบกลางภาค
	YLO ปี 2 : รู้ เข้าใจ หลักการวิชาเฉพาะทางเคมี หลักการวิเคราะห์สังเคราะห์สาร	สิ่งเคมีอินทรีย์ เคมีอินทรีย์ เคมีวิเคราะห์	3. ทักษะทางปัญญา	2. การสอบปลายภาค
	YLO ปี 3 : รู้ เข้าใจ หลักการวิชาเฉพาะทางเคมี หลักการวิเคราะห์เชิงปริมาณและคุณภาพด้วยเทคนิควิเคราะห์และเครื่องมือขั้นสูง	เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี เคมีวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี ชีวเคมี	6. ทักษะเชิงปฏิบัติการ	3. การทดสอบย่อย
	YLO ปี 4 : ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ ปฏิบัติ เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ประกอบการหรือโครงการงานทางเคมีได้อย่างถูกต้องเหมาะสม	เคมีอินทรีย์ขั้นสูง อุทศาสตร์เคมีอุตสาหกรรมเลือก	7. การสังเกตการปฏิบัติ งานและผลสัมฤทธิ์	4. การตอบทรีน

Program Learning Outcomes : PLO	พัฒนาการจากการเรียนรู้ของ PLO ที่กำหนดในแต่ละชั้นปี (YLOs)	เนื้อหาที่ผู้เรียนต้อง "รู้" และ "เข้าใจ"	ทักษะ (Skills)	วิธีการวัด (Assessment) ความสามารถ
PLO 2 : สามารถปฏิบัติงานเทคนิคทางด้านเคมีหรือเคมีอุตสาหกรรมและศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง	YLO ปี 1 : มีทักษะการเตรียมสารวิทยาศาสตร์เบื้องต้น YLO ปี 2 : มีทักษะการเตรียมสารการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางเคมีสำหรับการวิเคราะห์สิ่งเคราะห์สารอย่างเหมาะสม YLO ปี 3 : มีทักษะการเตรียมสารการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางเคมีสำหรับการวิเคราะห์สิ่งเคราะห์สารอย่างเหมาะสม YLO ปี 4 : ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ ปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ประกอบการหรือโครงการงานทางเคมีได้	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป ปฏิบัติการฟิสิกส์ ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ การจัดหมวดหมู่สารเคมีและความปลอดภัย การจัดทำระบบประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการ และมาตรฐานเครื่องมือห้อง วัด และมาตรฐานวัสดุ ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ ปฏิบัติการชีวเคมี ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี เคมีอุตสาหกรรม การเขียนแบบและออกแบบผังโรงงาน หน่วยปฏิบัติการอุตสาหกรรมเคมี การดำเนินการและจัดการกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรม สัมมนาทางเคมีบูรณาการ สัมมนาทางเคมีอุตสาหกรรม สหกิจศึกษา โครงการงาน เศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม อุตสาหกรรมเชิง	2. ความรู้ 3. ทักษะทางปัญญา 6. ทักษะเชิงปฏิบัติการ	1. การสอบ กลางภาค 2. การสอบปลายภาค 3. การทดสอบย่อย 4. การทำรายงาน 5. การนำเสนอ 6. การสังเกตการปฏิบัติงานและผลสัมฤทธิ์

Program Learning Outcomes : PLO	พัฒนาการจากการเรียนรู้ของ PLO ที่กำหนดในแต่ละชั้นปี (YLOs)	เนื้อหาที่ผู้เรียนต้อง "รู้" และ "เข้าใจ"	ทักษะ (Skills)	วิธีการวัด (Assessment) ความสามารถ
PLO 3 : ประยุกต์ศาสตร์ทางด้านเคมี หรือเคมีอุตสาหกรรม และศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติตามบริบทของสังคม	อย่างถูกต้องเหมาะสม YLO ปี 1 : มีความรู้ ทักษะปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์เบื้องต้น YLO ปี 2 : สามารถเตรียมสาร ใช้ อุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ สังเคราะห์อย่างเหมาะสม YLO ปี 3 : สามารถสังเคราะห์ วิเคราะห์สารด้วยเครื่องมือขั้นสูง ตามวิธีมาตรฐาน YLO ปี 4 : วางแผน ออกแบบ การทดลองประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะปฏิบัติ เพื่อแก้ปัญหาในสถานประกอบการหรือโครงการทางเคมีได้อย่างถูกต้องเหมาะสม	นิเวศ การควบคุมคุณภาพอุตสาหกรรม เคมีทั่วไป แคลคูลัส ฟิสิกส์ ภาษาศาสตร์ สังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ เคมีวิเคราะห์ สารเคมีและความปลอดภัย ระบบประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการและมาตริวิทยา สถิติ เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี เคมีวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี เคมีอุตสาหกรรม การเขียนแบบและออกแบบโรงงาน หน่วยปฏิบัติการอุตสาหกรรมเคมี การดำเนินการและจัดการกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรม การเป็นผู้ประกอบการ การลงทุนทางเคมี อุตสาหกรรมเคมี เคมีขั้นสูง เคมีพอลิเมอร์ และเทคโนโลยี ยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ เทคโนโลยีปิโตรเลียมและปิโตรเคมี การควบคุมคุณภาพอุตสาหกรรม เศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ	2. ความรู้ 3. ทักษะทางปัญญา 6. ทักษะเชิงปฏิบัติการ	1. การสอบกลางภาค 2. การสอบปลายภาค 3. การทดสอบย่อย 4. การตอบทรีน 5. การอภิปรายกลุ่ม 6. การทำรายงาน 7. การนำเสนอ 8. การสังเกตการปฏิบัติงานและผลสัมฤทธิ์

Program Learning Outcomes : PLO	พัฒนาการจากการเรียนรู้ของ PLO ที่กำหนดในแต่ละชั้นปี (YLOs)	เนื้อหาที่ผู้เรียนต้อง "รู้" และ "เข้าใจ"	ทักษะ (Skills)	วิธีการวัด (Assessment) ความสามารถ
PLO 4 : มีความสามารถในการปรับตัวให้เข้า กับ สภาพแวดล้อมการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีความอดทน วินัย ซื่อสัตย์ และรับผิดชอบ ต่อหน้าที่ของตนเองและสังคม	YLO ปี 1 : ตรงต่อเวลา เคารพวัฒนธรรมองค์กร มีระเบียบวินัย	เคมีทั่วไป แคลคูลัส ฟิสิกส์ ภาษาอังกฤษ สังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์	1. คุณธรรม จริยธรรม	1. การสอบกลางภาค
	YLO ปี 2 : สามารถทำงานร่วมกับเพื่อนในการทำรายงานหรือปฏิบัติการกลุ่ม	เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ เคมีวิเคราะห์ สารเคมีและความปลอดภัย ระบบประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการและมาตรฐานวิทยาศาสตร์ ชีววิทยา	4. ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและควมรับผิดชอบ	2. การสอบปลายภาค
	YLO ปี 3 : สามารถทำงานร่วมกับเพื่อนในการทำรายงานหรือปฏิบัติการกลุ่ม มีความเป็นผู้นำ สามารถช่วยกันแก้ปัญหาทางเคมีหรือปัญหาอื่นๆได้อย่างเหมาะสม	เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี เคมีวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี เคมีอุตสาหกรรมชีวเคมี การเขียนและออกแบบโรงงาน การดำเนินการและจัดการกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรม	5. การอภิปรายกลุ่ม	3. การทดสอบย่อย
	YLO ปี 4 : สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในสถานประกอบการหรือทำโครงการร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษาได้อย่างดี มีความคิดสร้างสรรค์ มีจรรยาบรรณวิชาชีพ	สัมมนาทางเคมี การเตรียมโครงการ โครงงานสหกิจศึกษา การเป็นผู้ประกอบการ การลงทุนทางเคมี อุตสาหกรรมเคมี เคมีขั้นสูง เคมีพอลิเมอร์ ยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ ปิโตรเคมี การควบคุมคุณภาพ เศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ พลังงานทางเลือก	6. การทำงาน 7. การนำเสนอ 8. การสังเกตการปฏิบัติ-งานและผลสัมฤทธิ์	4. การทดสอบย่อย

Program Learning Outcomes : PLO	พัฒนาการจากการเรียนรู้ของ PLO ที่กำหนดในแต่ละชั้นปี (YLOs)	เนื้อหาที่ผู้เรียนต้อง "รู้" และ "เข้าใจ"	ทักษะ (Skills)	วิธีการวัด (Assessment) ความสามารถ
PLO 5 : สามารถคิดวิเคราะห์ ออกแบบวางแผน ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อประกอบอาชีพของตนและการศึกษาต่อในระดับสูง หรือ เป็นเจ้าของกิจการ	YLO ปี 1 : สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตในการติดต่อสื่อสารได้อย่างเหมาะสม	เคมีทั่วไป แคลคูลัส ฟิสิกส์ ภาษาอังกฤษ สังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์	1. คุณธรรม จริยธรรม	1. การสอบกลางภาค
	YLO ปี 2 : สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการช่วยวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองทางเคมีหรือการทดลองอื่นที่เกี่ยวข้องได้อย่างดี	เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ เคมีวิเคราะห์ สารเคมีและความปลอดภัย ระบบประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการและมหาวิทยาลัย สติศาสตร์	2. ความรู้ 3. ทักษะทางปัญญา 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข	2. การสอบปลายภาค 3. การทดสอบย่อย 4. การถอดบทเรียน
	YLO ปี 3 : สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการช่วยวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองทางเคมีหรือการทดลองอื่นที่เกี่ยวข้องร่วมกับเครื่องมือวิเคราะห์ขั้นสูงได้เป็นอย่างดี	เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี เคมีวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี เคมีอุตสาหกรรม ชีวเคมี การเขียนและออกแบบแบบโรงงาน การดำเนินการและจัดการกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรม	การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ สารสนเทศ	5. การอภิปรายกลุ่ม 6. การทำรายงาน 7. การนำเสนอ
	YLO ปี 4 : สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ร่วมกับทักษะการนำเสนอ เพื่อนำเสนองาน ให้สมมนาหรือสอบหัวข้อ/ป้องกันปัญญานิพนธ์ รวมถึงสามารถวางแผน ออกแบบการทดลอง	สัมมนาทางเคมี การเตรียมโครงงาน โครงงานสหกิจศึกษา การเป็นผู้ประกอบการ การลงทุนทางเคมี อุตสาหกรรมเคมี เคมีขั้นสูง เคมีพอลิเมอร์ ภาษาอังกฤษ สาขาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์	6. ทักษะเชิงปฏิบัติการ	8. การสังเกตการปฏิบัติ-งาน และผลสัมฤทธิ์

Program Learning Outcomes : PLO	พัฒนาการจากการเรียนรู้ของ PLO ที่กำหนดในแต่ละชั้นปี (YLOs)	เนื้อหาที่ผู้เรียนต้อง "รู้" และ "เข้าใจ"	ทักษะ (Skills)	วิธีการวัด (Assessment) ความสามารถ
PLO 6 : สามารถค้นคว้าและติดตามข้อมูลวิชาการด้านเคมีหรือเคมีอุตสาหกรรมในปัจจุบัน เพื่อนำไปเรียบเรียงและเขียนงานทางวิชาการ พร้อมทั้งสื่อสารในระดับสากล	ทางเคมีร่วมกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ประกอบการทำงานทางเคมีหรือเคมีหรือนำไปต่อยอดเพื่อใช้ในการเป็นผู้ประกอบการทางเคมีได้อย่างถูกต้องเหมาะสม	คุณภาพ เศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ พลังงานทางเลือก		
	YLO ปี 1 : สามารถสื่อสารได้ทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้	เคมีทั่วไป จุลสรีรศาสตร์ ภาษาศาสตร์	5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	1. การสอบกลางภาค 2. การสอบปลายภาค 3. การทดสอบย่อย 4. การทดสอบทรีน 5. การอภิปรายกลุ่ม 6. การทำรายงาน 7. การนำเสนอ 8. การสังเกตการปฏิบัติงานและผลสัมฤทธิ์
	YLO ปี 2 : สามารถอ่านงานวิชาการและคู่มือปฏิบัติการฉบับสากลได้	เคมีอินทรีย์ เคมีอินทรีย์ เคมีวิเคราะห์ สารเคมีและความปลอดภัย ระบบประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการและมาตรฐานวิทยาศาสตร์ชีววิทยา		
	YLO ปี 3 : สามารถอ่านงานวิชาการและคู่มือปฏิบัติการฉบับสากลได้เป็นอย่างดี	เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี เคมีวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี เคมีอุตสาหกรรม ชีวเคมี การเขียนและออกแบบโรงงาน การดำเนินงานและการบริหารจัดการกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรม		
	YLO ปี 4 : สามารถอ่าน วิเคราะห์งานวิชาการทางเคมีหรือเคมี	สัมมนาทางเคมี การเตรียมโครงการ โครงงานสหกิจศึกษา การเป็นผู้นำประกอบการ การ		

Program Learning Outcomes : PLO	พัฒนาการจากการเรียนรู้ของ PLO ที่กำหนดในแต่ละชั้นปี (YLOs)	เนื้อหาที่ผู้เรียนต้อง "รู้" และ "เข้าใจ"	ทักษะ (Skills)	วิธีการวัด (Assessment) ความสามารถ
	ทางเคมีร่วมกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ประกอบ การหรือโครงงานทางเคมีหรือ นำไปต่อยอด เพื่อใช้ในการเป็นผู้ประกอบการทางเคมีได้อย่างถูกต้องเหมาะสม	คุณภาพ เศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม โรงงาน อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ พลังงานทางเลือก		
	อุตสาหกรรมฉบับสากลได้ วิเคราะห์ และเรียบเรียงเพื่อการนำเสนอหรือ เรียบเรียงเพื่อการสอบปริญญานิพนธ์ หรืองานเขียนทางวิชาการอื่นๆ	ลงทุนทางเคมี อุตสาหกรรมเคมี เคมีขั้นสูง เคมีพอลิเมอร์ ยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ปิโตรเคมี การควบคุมคุณภาพ เศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม โรงงาน อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ พลังงานทางเลือก		

หมายเหตุ:

1. “ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับชั้นปี YLOs” แปลจาก PLO ที่สังเคราะห์มาจากการตั้งประเด็นของหลักสูตร ให้เป็นความรู้ ความสามารถ และทักษะของนักศึกษา ที่สามารถวัดและประเมินได้ เพื่อให้มั่นใจว่า นักศึกษาที่ได้รับประสบการณ์การเรียนรู้และผ่านเกณฑ์การประเมินผลของรายวิชานี้ ที่ได้เรียนมาแต่ ละชั้นปี และสมรรถนะตามมาตรฐานที่หลักสูตรกำหนดไว้
2. YLO ที่ดี ควรมีโครงสร้าง ดังนี้
 - 2.1 action verb ความสามารถหรือทักษะที่นักศึกษาจะต้องแสดงสมรรถนะให้สังเกตหรือวัดได้
 - 2.2 learning content ความรู้แต่ละรายวิชาที่เรียนมาในชั้นปี ต้องการให้นักศึกษาได้รับและจะสามารณนำไปใช้ประโยชน์ต่อยอดสำหรับการเรียนรู้ในชั้นปี ต่อๆ ไปตามหลักสูตรกำหนด
 - 2.3 criteria or standard เกณฑ์หรือมาตรฐานของระดับความสามารถที่กำหนดในแต่ละชั้นปี สำหรับประเมินผลว่านักศึกษาได้บรรลุผลสำเร็จการศึกษาใน แต่ละชั้นปี
3. YLO ชั้นปีหนึ่ง ๆ อาจประกอบด้วย learning domain มากกว่า 1 domain

6. ผลการพัฒนาการเรียนรู้ที่คาดหวังแต่ละด้าน

Program Learning Outcomes	การพัฒนาการเรียนรู้แต่ละด้าน (นำข้อมูลมาจากมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่ระบุในเล่มหลักสูตร)	ผลการ พัฒนาการเรียนรู้ ที่คาดหวัง
PLO 1 : อธิบายทฤษฎีทางด้านเคมีหรือเคมีอุตสาหกรรมและศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง	ด้านคุณธรรม จริยธรรม	
	1.1) มีความซื่อสัตย์สุจริต	●
	1.2) มีระเบียบวินัย	○
	1.3) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ	
	1.4) เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น	
	1.5) มีจิตสาธารณะ	○
	ด้านความรู้	
	1.1) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	●
	1.2) มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ	●
	1.3) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	○
	1.4) มีความรู้ในศาสตร์ต่างๆที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	○
	ด้านทักษะทางปัญญา	
	1.1) สามารถวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผลตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์	●
	1.2) นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	○

Program Learning Outcomes	การพัฒนาการเรียนรู้แต่ละด้าน (นำข้อมูลมาจากมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่ระบุในเล่มหลักสูตร)	ผลการ พัฒนาการเรียนรู้ ที่คาดหวัง
	1.3) มีความรู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม	○
	ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	
	1.1) มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี	
	1.2) มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน	○
	1.3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร	○
	ด้านทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	
	1.1) มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์	○
	1.2) สามารถแนะนำประเด็นการแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์	●
	1.3) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม	○
	1.4) สามารถใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม	●
	ด้านทักษะเชิงปฏิบัติการ	
	1.1) มีพื้นฐานเกี่ยวกับการปฏิบัติงานทางด้านวิทยาศาสตร์โดยเน้นงานเดิมเพื่อความปลอดภัย	●
	1.2) มีทักษะในการใช้บำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย	○

Program Learning Outcomes	การพัฒนาการเรียนรู้แต่ละด้าน (นำข้อมูลมาจากมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่ระบุในเล่มหลักสูตร)	ผลการ พัฒนาการเรียนรู้ ที่คาดหวัง
PLO 1: อธิบายทฤษฎีทาง ด้านเคมีหรือเคมีอุตสาหกรรม และศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง	ด้านคุณธรรม จริยธรรม	
	1.1) มีความซื่อสัตย์สุจริต	●
	1.2) มีระเบียบวินัย	○
	1.3) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ	
	1.4) เคารพสิทธิและคิดเห็นของผู้อื่น	
	1.5) มีจิตสาธารณะ	○
	ด้านความรู้	
	1.1) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	●
	1.2) มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีใน ศาสตร์เฉพาะ	●
	1.3) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้าน วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	○
	1.4) มีความรู้ในศาสตร์ต่างๆที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	○
	ด้านทักษะทางปัญญา	
	1.1) สามารถวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผลตามหลักการและวิธีการทาง วิทยาศาสตร์	●
	1.2) นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่าง	○

Program Learning Outcomes	การพัฒนาการเรียนรู้แต่ละด้าน (นำข้อมูลมาจากมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่ระบุในแผนที่หลักสูตร)	ผลการ พัฒนาการเรียนรู้ ที่คาดหวัง
	ถูกต้องและเหมาะสม	
	1.3) มีความเข้าใจ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม	○
	ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	
	1.1) มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี	
	1.2) มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนาทีมงาน	○
	1.3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร	○
	ด้านทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	
	1.1) มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์	○
	1.2) สามารถแนะนำประเด็นการแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงผลที่ดีประยุกต์ต่อปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์	●
	1.3) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม	○
	1.4) สามารถใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม	●
	ด้านทักษะเชิงปฏิบัติการ	
	1.1) มีพื้นฐานเกี่ยวกับการปฏิบัติงานทางด้านวิทยาศาสตร์โดยเน้นงานเคมีเพื่อความปลอดภัย	●
	1.2) มีทักษะในการใช้บำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย	○

Program Learning Outcomes	การพัฒนาการเรียนรู้แต่ละด้าน (นำข้อมูลมาจากระดับผลการเรียนรู้ที่ระบุในเล่มหลักสูตร)	ผลการ พัฒนาการเรียนรู้ ที่คาดหวัง
PLO 2: สามารถปฏิบัติงานด้านเทคนิคทางด้านเคมีหรือเคมีอุตสาหกรรม	ด้านคุณธรรม จริยธรรม	
	1.1) มีความซื่อสัตย์สุจริต	●
	1.2) มีระเบียบวินัย	○
	1.3) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ	
	1.4) เคารพสิทธิและคิดเห็นของผู้อื่น	
	1.5) มีจิตสาธารณะ	○
	ด้านความรู้	
	1.1) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	●
	1.2) มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ	●
	1.3) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	○
	1.4) มีความรู้ในศาสตร์ต่างๆที่จะนำไปใช้ในชีวิตรประจำวัน	○
	ด้านทักษะทางปัญญา	
	1.1) สามารถวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผลตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์	○

Program Learning Outcomes	การพัฒนาการเรียนรู้แต่ละด้าน (นำข้อมูลมาจากมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่ระบุในแผนที่หลักสูตร)	ผลการ พัฒนาการเรียนรู้ ที่คาดหวัง
	1.2) นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม 1.3) มีความรู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและเพื่อนำไปสู่การสร้างสรณ์นวัตกรรม	○ ○
	ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ 1.1) มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี 1.2) มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนาทีมงาน 1.3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร	○ ○
	ด้านทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 1.1) สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ประมวลผลการแก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม 1.2) มีทักษะการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพพร้อมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม 1.3) มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่นเพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น 1.4) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์	● ○ ● ○
	ด้านทักษะเชิงปฏิบัติการ 1.1) มีพื้นฐานเกี่ยวกับการปฏิบัติงานทางด้านวิทยาศาสตร์โดยเน้นงานเคมีเพื่อความปลอดภัย	●

Program Learning Outcomes	การพัฒนาการเรียนรู้แต่ละด้าน (นำข้อมูลมาจากมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่ระบุในเล่มหลักสูตร)	ผลการ พัฒนาการเรียนรู้ ที่คาดหวัง
PLO 3 : ประยุกต์ศาสตร์ทางด้านเคมีหรือเคมีอุตสาหกรรมและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องต่อการปฏิบัติตามบริบทของสังคม	1.2) มีทักษะในการใช้บำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย	○
	ด้านคุณธรรม จริยธรรม	
	1.1) มีความซื่อสัตย์สุจริต	●
	1.2) มีระเบียบวินัย	○
	1.3) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ	
	1.4) เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น	
	1.5) มีจิตสาธารณะ	○
	ด้านความรู้	
	1.1) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	○
	1.2) มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ	○
	1.3) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	○
	1.4) มีความรู้ในศาสตร์ต่างๆที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	●
	ด้านทักษะทางปัญญา	
	1.1) สามารถวิเคราะห์ห้อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผลตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์	●

Program Learning Outcomes	การพัฒนาการเรียนรู้แต่ละด้าน (นำข้อมูลมาจากมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่ระบุในแผนที่หลักสูตร)	ผลการ พัฒนาการเรียนรู้ ที่คาดหวัง
	1.2) นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม 1.3) มีความรู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและเพื่อนำไปสู่การสร้างสรณ์นวัตกรรม	● ○
	ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ 1.1) มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี 1.2) มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนาทีมงาน 1.3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร	● ● ○
	ด้านทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 1.1) สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ประมวลผลการแก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม 1.2) มีทักษะการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพพร้อมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม 1.3) มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่นเพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น 1.4) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์	○ ○ ● ○
	ด้านทักษะเชิงปฏิบัติการ 1.1) มีพื้นฐานเกี่ยวกับการปฏิบัติงานทางด้านวิทยาศาสตร์โดยเน้นงานเคมีเพื่อความปลอดภัย	●

Program Learning Outcomes	การพัฒนาการเรียนรู้แต่ละด้าน (นำข้อมูลมาจากมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่ระบุในแผนหลักสูตร)	ผลการ พัฒนาการเรียนรู้ ที่คาดหวัง
PLO 4 :มีความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีความอดทน วินัย ซื่อสัตย์ และรับผิดชอบต่อหน้าที่ของตนเอง และสังคม	1.2) มีทักษะในการใช้บำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย	○
	ด้านคุณธรรม จริยธรรม	
	1.1) มีความซื่อสัตย์สุจริต	●
	1.2) มีระเบียบวินัย	●
	1.3) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ	○
	1.4) เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น	○
	1.5) มีจิตสาธารณะ	○
	ด้านความรู้	
	1.1) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	○
	1.2) มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ	○
	1.3) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	○
	1.4) มีความรู้ในศาสตร์ต่างๆที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	●
	ด้านทักษะทางปัญญา	
	1.1) สามารถคิดวิเคราะห์ได้อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผลตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์	●

Program Learning Outcomes	การพัฒนาการเรียนรู้แต่ละด้าน (นำข้อมูลมาจากมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่ระบุในแผนที่หลักสูตร)	ผลการ พัฒนาการเรียนรู้ ที่คาดหวัง
	1.2) นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	●
	1.3) มีความรู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลาย ได้อย่างถูกต้องและเพื่อนำไปสู่การสร้างสรณ์นวัตกรรม	○
	ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	
	1.1) มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี	○
	1.2) มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน	○
	1.3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร	○
	ด้านทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	
	1.1) สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ประมวลผลการแก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม	○
	1.2) มีทักษะการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพพร้อมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม	○
	1.3) มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศขึ้นเพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น	○
	1.4) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์	○
	ด้านทักษะเชิงปฏิบัติการ	
	1.1) มีพื้นฐานเกี่ยวกับการปฏิบัติงานทางด้านวิทยาศาสตร์โดยเน้นงานเคมีเพื่อความปลอดภัย	○

Program Learning Outcomes	การพัฒนาการเรียนรู้แต่ละด้าน (นำข้อมูลมาจากมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่ระบุในเล่มหลักสูตร)	ผลการ พัฒนาการเรียนรู้ ที่คาดหวัง
PLO 5 :สามารถคิด วิเคราะห์ ออกแบบ วางแผนร่วมกับการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อประกอบอาชีพของตนและ การศึกษาต่อในระดับสูงหรือ เจ้าของกิจการ	1.2) มีทักษะในการใช้บำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย	○
	ด้านคุณธรรม จริยธรรม	
	1.1) มีความซื่อสัตย์สุจริต	●
	1.2) มีระเบียบวินัย	○
	1.3) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ	○
	1.4) เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น	○
	1.5) มีจิตสาธารณะ	○
	ด้านความรู้	
	1.1) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	○
	1.2) มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ	○
	1.3) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	●
	1.4) มีความรู้ในศาสตร์ต่างๆที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	●
	ด้านทักษะทางปัญญา	
	1.1) สามารถคิดวิเคราะห์ได้อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผลตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์	○

Program Learning Outcomes	การพัฒนาการเรียนรู้แต่ละด้าน (นำข้อมูลมาจากมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่ระบุในแผนที่หลักสูตร)	ผลการ พัฒนาการเรียนรู้ ที่คาดหวัง
	1.2) นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม 1.3) มีความรู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและเพื่อนำไปสู่การสร้างสรณ์นวัตกรรม	●
	ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ 1.1) มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี 1.2) มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน 1.3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร	○
	ด้านทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 1.1) สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ประมวลผลการแก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม 1.2) มีทักษะการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพพร้อมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม 1.3) มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่นเพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น 1.4) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์	○
	ด้านทักษะเชิงปฏิบัติการ 1.1) มีพื้นฐานเกี่ยวกับการปฏิบัติงานทางด้านวิทยาศาสตร์โดยเน้นงานเคมีเพื่อความปลอดภัย	○

Program Learning Outcomes	การพัฒนาการเรียนรู้แต่ละด้าน (นำข้อมูลมาจากมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่ระบุในเล่มหลักสูตร)	ผลการ พัฒนาการเรียนรู้ ที่คาดหวัง
PLO 6: สามารถค้นคว้าและติดตามข้อมูลวิชาการด้านเคมีหรือเคมีอุตสาหกรรมในปัจจุบันเพื่อนำไปเรียงและเขียนงานทางวิชาการพร้อมทั้งสื่อสารในระดับสากล	1.2) มีทักษะในการใช้บำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย	○
	ด้านคุณธรรม จริยธรรม	
	1.1) มีความซื่อสัตย์สุจริต	
	1.2) มีระเบียบวินัย	
	1.3) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ	
	1.4) เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น	
	1.5) มีจิตสาธารณะ	
	ด้านความรู้	○
	1.1) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	○
	1.2) มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ	
	1.3) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	●
	1.4) มีความรู้ในศาสตร์ต่างๆที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	
	ด้านทักษะทางปัญญา	
	1.1) สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผลตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์	●

Program Learning Outcomes	การพัฒนาการเรียนรู้แต่ละด้าน (นำข้อมูลมาจากมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่ระบุในเล่มหลักสูตร)	ผลการ พัฒนาการเรียนรู้ ที่คาดหวัง
	1.2) นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม 1.3) มีความรู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและเพื่อนำไปสู่การสร้างสรณ์นวัตกรรม	●
	ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ 1.1) มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี 1.2) มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน 1.3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร	
	ด้านทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 1.1) สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ประมวลผลการแก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม	○
	1.2) มีทักษะการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพพร้อมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม	○
	1.3) มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่นเพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น	○
	1.4) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์	○
	ด้านทักษะเชิงปฏิบัติการ 1.1) มีพื้นฐานเกี่ยวกับการปฏิบัติงานทางด้านวิทยาศาสตร์โดยเน้นงานเคมีเพื่อความปลอดภัย	

Program Learning Outcomes	การพัฒนาการเรียนรู้แต่ละด้าน (นำข้อมูลมาจากมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่ระบุในแผนที่หลักสูตร)	ผลการ พัฒนาการเรียนรู้ ที่คาดหวัง
	1.2) มีทักษะในการใช้บำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย	

แผนการพัฒนาปรับปรุงคุณภาพการจัดหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง

- ถ้านักศึกษาไม่สามารถพัฒนาความสามารถในแต่ละขั้น (SPLOs) หลักสูตรจะมีวิธีการพัฒนาปรับปรุงกระบวนการจัดการในชั้นใดไปได้อย่างไร และการพัฒนาปรับปรุงกระบวนการที่ไม่สามารถทำให้นักศึกษาประสบผลสำเร็จตามที่กำหนดไว้ในแต่ละขั้น และเมื่อจบหลักสูตรอย่างไร
- แบ่งส่วยย่อย จัดโครงการ
- เพิ่มทักษะปฏิบัติให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเตรียมสาร เตรียมอุปกรณ์มากขึ้น
- ตั้งโจทย์ให้นักศึกษาช่วยฝึกทักษะทางเคมี การสืบค้นข้อมูล การประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางเคมี
- ตั้งโจทย์ที่ให้นักศึกษาช่วยกันแก้ปัญหาเพื่อฝึกความเป็นผู้นำ การทำงานร่วมกันและกล้าตัดสินใจ
- มีการศึกษาดูงานในโรงงานอุตสาหกรรม สถานประกอบการ จัดกิจกรรมเสริมเพื่อเปิดโลกทัศน์สำหรับการเตรียมพร้อมในการทำงานและสร้างแรงบันดาลใจให้ผู้ประกอบการก่อนฝึกงานในสถานประกอบการหรือทำโครงการ
- ให้นักศึกษาสืบค้นข้อมูล อ่าน วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล งานทางวิชาการแล้วนำเสนอหรือเขียนงานทางวิชาการ
- ถ้านักศึกษาไม่สามารถพัฒนาความสามารถตาม PLOs ที่กำหนด หลักสูตรจะมีการพัฒนาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนในหลักสูตรสำหรับนักศึกษาต่อไปนี้หรือไม่
 - จัดโครงการพื้นฐานสำหรับนักศึกษาแรกเข้า
 - ให้นักศึกษาอ่านคู่มือ แล้วช่วยกันออกแบบ วางแผนการทดลอง เตรียมสารเคมีและเตรียมอุปกรณ์ด้วยตนเอง
 - ให้นักศึกษาเข้าห้องปฏิบัติการหรือโรงงานอุตสาหกรรมด้วยตนเอง เพื่อฝึกทักษะการติดต่อสื่อสาร ความรู้และทักษะทางเคมี การสืบค้นข้อมูล การประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางเคมี

4. เตรียมความพร้อมแก่นักศึกษาก่อนออกฝึกงานและสหกิจศึกษา ทั้งทักษะทางการสื่อสาร ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ และทักษะอื่นที่จำเป็นต่องานที่นักศึกษาต้องรับผิดชอบขณะฝึกงานหรือสหกิจศึกษา
5. ศึกษาดูงานในโรงงานอุตสาหกรรม สถานประกอบการ จัดกิจกรรมเสริมเพื่อเปิดโลกทัศน์สำหรับการเตรียมพร้อมในการทำงานและสร้างแรงบันดาลใจสู่ผู้ประกอบการ
6. ปรับหลักสูตรให้มีรายวิชาภาษาอังกฤษเฉพาะทางเพื่อให้ นักศึกษาสามารถสืบค้นข้อมูล อ่าน วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล งานทางวิชาการในระดับชาติและระดับนานาชาติได้ และสามารถนำเสนอหรือเขียนงานทางวิชาการได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

เอกสารนี้ควรถูก

ภาคผนวก ข.
มติคณะกรรมการประจำคณะ และหรือมติคณะกรรมการประจำวิทยาเขต



การประชุมคณะกรรมการประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น
ครั้งที่ ๕/๒๕๖๒

วันพุธที่ ๒๕ กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๒

ณ ห้องประชุม ๑ ชั้น ๒ อาคาร ๕๐ ปี เทคนิค ไทย-เยอรมัน ขอนแก่น คณะวิศวกรรมศาสตร์

.....

ระเบียบวาระที่ ๕ เรื่องเสนอเพื่อพิจารณา

๕.๑ พิจารณาภารกิจด้านการจัดการศึกษาและการประกันคุณภาพการศึกษา

๕.๑.๒ พิจารณาให้ความเห็นชอบการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๓)

ตามที่สาขาวิชาเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น ได้มีการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๓) จำนวน ๒ วิชาเอก ๑) เคมีสหวิทยาการ ๒) เคมีอุตสาหกรรม เพื่อเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. ๒๕๕๔ และสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานในปัจจุบันโดยพิจารณาให้สอดคล้องครอบคลุมกับมาตรฐานวิชาการและวิชาชีพในด้านต่างๆ และเป็นไปตามแผนการพัฒนามหาวิทยาลัย โดยนำเสนอคณะกรรมการประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์ ครั้งที่ ๗/๒๕๖๑ วันจันทร์ที่ ๒๙ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๑ และผ่านกรรมการประจำวิทยาเขตขอนแก่น และ นำเสนอคณะกรรมการกลั่นกรองหลักสูตรก่อนนำเสนอสภาวิชาการ ครั้งที่ ๑/๒๕๖๒ เมื่อวันที่ ๘-๙ มกราคม ๒๕๖๒ ซึ่งมติได้ให้สาขาวิชาเคมี ทบทวนการปรับปรุงและทางสาขาวิชาเคมี ได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรฯ ตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการกลั่นกรองจากสภาวิชาการ เรียบร้อยแล้ว

อาศัยพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พ.ศ. ๒๕๔๘ มาตรา ๓๘ (๔) กำหนดให้คณะกรรมการประจำคณะมีอำนาจและหน้าที่ จัดการวัดผล ประเมินผล และควบคุมมาตรฐานการศึกษาของคณะ

จึงเรียนที่ประชุมเพื่อโปรดพิจารณา

มติที่ประชุม เห็นชอบ และ มอบแผนกงานวิชาการและวิจัย งานบริการการศึกษา สำนักงานคณบดี คณะวิศวกรรมศาสตร์ เสนอคณะกรรมการประจำวิทยาเขตขอนแก่น เพื่อพิจารณาดำเนินการต่อไป


(นายบุญกิจ อุ่นพิกุล)

กรรมการและเลขานุการ
คณะกรรมการประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์

ISSUE : 1

วันที่บังคับใช้ : ๑ ก.พ. ๖๓

FM34-02

หน้า ๑/๑



มติที่ประชุมคณะกรรมการประจำวิทยาเขตขอนแก่น

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

ครั้งที่ ๘/๒๕๖๒

วันอังคารที่ ๑๙ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๒ เวลา ๐๙.๐๐ น.

ณ ห้องประชุมสำนักงานวิทยาเขตขอนแก่น

ระเบียบวาระที่ ๕ เรื่องเสนอเพื่อพิจารณา

วาระที่ ๕.๑ การกิจหลัก(การเรียนการสอน/วิจัย/ทำนุฯ/บริการวิชาการ)

๕.๑.๕ พิจารณาให้ความเห็นชอบหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๓)

ตามที่สาขาวิชาเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น ได้มีการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๓) จำนวน ๒ วิชาเอก ๑) เคมีสหวิทยาการ ๒) เคมีอุตสาหกรรม เพื่อเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. ๒๕๕๔ และสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานในปัจจุบันโดยพิจารณาให้สอดคล้องครอบคลุมกับมาตรฐานวิชาการและวิชาชีพในด้านต่างๆ และเป็นไปตามแผนการพัฒนามหาวิทยาลัย โดยนำเสนอคณะกรรมการประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์ ครั้งที่ ๗/๒๕๖๑ วันจันทร์ที่ ๒๙ ตุลาคม ๒๕๖๑ และผ่านกรรมการประจำวิทยาเขต และนำเสนอคณะกรรมการกลั่นกรองหลักสูตรก่อนนำเสนอสภาวิชาการ ครั้งที่ ๑/๒๕๖๒ เมื่อวันที่ ๘-๙ มกราคม ๒๕๖๒ ซึ่งมีมติให้สาขาวิชาเคมีทบทวนการปรับปรุงและทางสาขาวิชาเคมี ได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรฯ ตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการกลั่นกรองจากสภาวิชาการเรียบร้อยแล้ว

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๑(๓) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พ.ศ. ๒๕๔๘ ประกอบกับอำนาจตามความในข้อ ๑๐ (๓) แห่งข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานว่าด้วยคณะกรรมการประจำวิทยาเขต พ.ศ. ๒๕๕๓ จึงเสนอต่อที่ประชุมคณะกรรมการประจำวิทยาเขตขอนแก่น เพื่อโปรดพิจารณาให้ความเห็นชอบ

มติที่ประชุม เห็นชอบหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๓)

(นางสาวจรรักษ์ เทียงป้า)

เลขาธิการคณะกรรมการประจำวิทยาเขตขอนแก่น

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อาดา รียมธูพงษ์)

ประธานคณะกรรมการ

คณะกรรมการประจำวิทยาเขตขอนแก่น

ภาคผนวก ช.
มติสภามหาวิทยาลัย

**การประชุมสภาวิชาการ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
ครั้งที่ ๔/๒๕๖๓
วันพฤหัสบดี ที่ ๓๐ เมษายน ๒๕๖๓**

ระเบียบวาระที่ ๕.๑๙ พิจารณาให้ความเห็นชอบหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๓) ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น

ตามที่ สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน หนังสือที่ มทร.อีสาน ๑๔๐๐/๐๓๕๖ ลงวันที่ ๒๓ มีนาคม ๒๕๖๓ เสนอพิจารณาให้ความเห็นชอบหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๓) ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น ซึ่งได้ผ่านการพิจารณาจากการประชุมคณะกรรมการประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์ ครั้งที่ ๕/๒๕๖๒ เมื่อวันที่ ๒๕ กันยายน ๒๕๖๒ และการประชุมคณะกรรมการประจำวิทยาเขตขอนแก่น ครั้งที่ ๘/๒๕๖๒ เมื่อวันที่ ๑๙ พฤศจิกายน ๒๕๖๒ และการประชุมคณะกรรมการกลั่นกรองหลักสูตรก่อนนำเสนอสภาวิชาการฯ ครั้งที่ ๙/๒๕๖๓ เมื่อวันที่ ๒๗ เมษายน ๒๕๖๓ แล้วนั้น

จึงขอเสนอต่อสภาวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน เพื่อโปรดพิจารณาให้ความเห็นชอบหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๓) ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น

มติสภาวิชาการ มทร.อีสาน เห็นชอบ มอบคณะวิศวกรรมศาสตร์ นำเสนอสภามหาวิทยาลัยฯ ต่อไป



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เฉลิมพล เยื้องกลาง)

รองประธานสภาวิชาการ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

ภาคผนวก ณ.
มิตสภามหาวิทยาลัย

การประชุม
สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
ครั้งที่ 6/2563
วันที่ 28 พฤษภาคม พ.ศ.2563

- 6.1 เรื่องเพื่อพิจารณาทุกหัว
6.1.1 พิจารณาให้ความเห็นชอบหลักสูตรปรับปรุง
6.1.1.10 พิจารณาให้ความเห็นชอบหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563) ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น

ความเป็นมา

ด้วยคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563) ขอปรับปรุงหลักสูตรซึ่งเป็นการปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย ตามรอบระยะเวลาของหลักสูตรหรือทุกรอบ 5 ปี โดยการพัฒนาหลักสูตรเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษากำหนด

สภาวิชาการในการประชุมครั้งที่ 4/2563 เมื่อวันที่ 30 เมษายน 2563 ได้มีความเห็นชอบหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2563) ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น เรียบร้อยแล้ว

ประเด็นที่เสนอ

เสนอต่อสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน เพื่อโปรดพิจารณาให้ความเห็นชอบหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2563) ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น

มติสภา มทร.อีสาน เห็นชอบ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอนก เจริญศักดิ์)

รองอธิการบดีฝ่ายกิจการสภามหาวิทยาลัยและโครงการพิเศษ

ปฏิบัติหน้าที่เลขานุการ

สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

ภาคผนวก ก.ญ.
แผนการศึกษาแบบชุดวิชา (Module)

หลักสูตรระยะสั้นเรื่อง ทักษะสำหรับวิทยาศาสตร์บัณฑิตเคมี
สามารถเทียบเคียงรายวิชาในหลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขา วิชาเคมี
คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตขอนแก่น

ลำดับ ที่	ชื่อโมดูล	ชื่อรายวิชาใน หลักสูตร	จำนวนหน่วยกิต (ชั่วโมงทฤษฎี-ชั่วโมงปฏิบัติ-ศึกษา นอกเวลา)	จำนวนรวม
1	พื้นฐานทฤษฎีทางด้าน เคมีและศาสตร์ที่ เกี่ยวข้อง	1. เคมีทั่วไป 1 2. เคมีทั่วไป 2 3. เคมีอินทรีย์ 1 4. เคมีอินทรีย์ 2 5. เคมีอนินทรีย์ 1 6. เคมีอนินทรีย์ 2 7. เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 8. เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 9. เคมีวิเคราะห์ 10. เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรเมตรี 11. เคมีวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี 12. ชีวเคมี 13. สารเคมีและความปลอดภัย 14. ระบบจัดการคุณภาพ ห้องปฏิบัติการและมาตรฐานวิทยา	3(3-0-6) 3(3-0-6) 3(3-0-6) 3(2-3-5) 3(3-0-6) 3(2-3-5) 3(3-0-6) 3(2-3-5) 3(3-0-6) 3(3-0-6) 3(3-0-6) 3(3-0-6) 2(2-0-4) 2(2-0-4)	14 รายวิชา 40 หน่วยกิต
2	ทักษะปฏิบัติงานเทคนิค ทางด้านเคมีและศาสตร์ ที่เกี่ยวข้อง	1. ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 2. ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 3. ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 4. ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1 5. ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 6. ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 7. ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิง สเปกโทรเมตรี 8. ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ทาง โครมาโทกราฟี 9. ปฏิบัติการชีวเคมี	1(0-3-2) 1(0-3-2) 1(0-3-2) 1(0-3-2) 1(0-3-2) 1(0-3-2) 1(0-3-2) 1(0-3-2) 1(0-3-2)	9 รายวิชา 9 หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อโมดูล	ชื่อรายวิชาใน หลักสูตร	จำนวนหน่วยกิต (ชั่วโมงทฤษฎี-ชั่วโมงปฏิบัติ-ศึกษา นอกเวลา)	จำนวนรวม
3.1	ทักษะด้านเคมี บูรณาการ	1. ชีวเคมี 2. เคมีวัสดุ 3. วัสดุคาร์บอนและเทคโนโลยี ระดับไมโครและนาโน 4. กระบวนการผลิตพอลิเมอร์ 5. กระบวนการผลิตยาง	3(3-0-6) 2(2-0-4) 3(3-0-6) 3(3-0-6) 3(3-0-6)	5 รายวิชา 14 หน่วยกิต
3.2	ทักษะด้านเคมี อุตสาหกรรมและ วิศวกรรม	1. เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น 2. ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทาง อุตสาหกรรมเคมี 3. การควบคุมคุณภาพอุตสาหกรรม 4. โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ 5. การจัดการการผลิตและการ ดำเนินงาน	3(3-0-6) 3(3-0-6) 3(3-0-6) 3(3-0-6) 2(2-0-4)	5 รายวิชา 14 หน่วยกิต
4	ทักษะการคิด วิเคราะห์ ออกแบบ วางแผน ร่วมกับการใช้เทคโนโลยี ที่เหมาะสม เพื่อ ประกอบอาชีพของตน และการศึกษาต่อใน ระดับสูงหรือเป็นเจ้าของ กิจการ	1. การลงทุนโครงการเคมี 2. การเขียนแบบวิศวกรรมสำหรับ งานทางอุตสาหกรรมเคมี 3. เศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม	2(2-0-4) 2(1-2-3) 3(3-0-6)	3 รายวิชา 7 หน่วยกิต
5	ทักษะการค้นคว้าและ ติดตามข้อมูลวิชาการ ด้านเคมีหรือเคมี อุตสาหกรรมในปัจจุบัน เพื่อนำไปเรียบเรียงและ เขียนงานทางวิชาการ พร้อมทั้งสื่อสารในระดับ สากล	1. สัมมนาทางเคมีบูรณาการ/สัมมนา เคมีอุตสาหกรรม 2. การฝึกงาน 3. การเตรียมโครงงาน 4. โครงงาน 5. การเตรียมสหกิจศึกษา 6. สหกิจศึกษา	1(0-3-2) 3(0-40-0) 1(1-0-2) 3(0-9-3) 1(1-0-2) 6(0-40-0)	4 รายวิชา 8 หน่วยกิต สำหรับแผน ฝึกงาน 3 รายวิชา 8 หน่วยกิต สำหรับแผน สหกิจศึกษา
เคมีบูรณาการ จำนวนรวม		32 รายวิชา	70 หน่วยกิต	สำหรับแผน ฝึกงาน

	31 รายวิชา	70 หน่วยกิต	สำหรับ แผนสหกิจ ศึกษา
เคมีอุตสาหกรรม จำนวนรวม	33 รายวิชา	76 หน่วยกิต	สำหรับแผน ฝึกงาน
	32 รายวิชา	76 หน่วยกิต	สำหรับ แผนสหกิจ

เอกสารนี้ควบคุม

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี
คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตขอนแก่น

โมดูลที่ 1 ทักษะพื้นฐานทฤษฎีทางด้านเคมีและศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง
จำนวนหน่วยกิตรวม 40 หน่วยกิต

1. วัตถุประสงค์

1.1 เพื่อให้บัณฑิตมีความรู้ความเข้าใจหลักการวิชาเฉพาะทางเคมี หลักการสังเคราะห์และแยกสาร หลักการวิเคราะห์เชิงปริมาณและคุณภาพด้วยเทคนิควิเคราะห์ทางเคมีและเครื่องมือขั้นสูง

1.2 สามารถประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานต่อยอดความรู้เพื่อแก้ปัญหาทางเคมีได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

2. เนื้อหาสาระ

อะตอมและตารางธาตุ สมบัติธาตุตามตารางธาตุ สมบัติของแก๊ส ของแข็ง ของเหลว สารละลาย อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี กรด-เบส เคมีของสารประกอบอินทรีย์และทฤษฎีที่ใช้ อธิบายการเกิดพันธะในสารประกอบอินทรีย์ ปฏิกริยาของสารประกอบอินทรีย์ โครงสร้างผลึก สมมาตรโมเลกุลและทฤษฎีกลุ่ม เคมีของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน ทฤษฎีสถานะผลึก สถานะพลังงานเชิงอะตอมและโมเลกุล สมบัติทางแม่เหล็ก อิเล็กทรอนิกส์เปกตรา เทอร์โมไดนามิก กลไกปฏิกิริยาเคมี ความเสถียรของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน สารประกอบอินทรีย์และปฏิกิริยาเคมีสารประกอบอินทรีย์ การสังเคราะห์สารอินทรีย์เบื้องต้น สเปกโทรสโกปีสำหรับวิเคราะห์เชิงคุณภาพและปริมาณ ทฤษฎีทางอุณหพลศาสตร์และอุณหเคมี กระบวนการเปลี่ยนแปลงพลังงานพลังงานอิสระและสมดุลเคมี กฎเฟสและสมดุลระหว่างเฟสสำหรับระบบองค์ประกอบเดียวและหลายองค์ประกอบ สารละลายอิเล็กโทรไลต์ การเคลื่อนที่ของไอออนในน้ำ เซลล์ไฟฟ้าเคมีและการประยุกต์ใช้ โครงสร้างทางอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอมและโมเลกุล สเปกโทรสโกปีของโมเลกุลและเคมีเชิงแสงแรงดึงดูดของเหลวและเคมีพื้นผิวของแข็ง ไอโซเทอมการดูดซับและการประยุกต์ กลไกการเกิดปฏิกิริยาเคมี ทฤษฎีการชนกันและทฤษฎีสถานะทรานซิชัน การประมาณค่าสถานะคงที่โดยอนุโลม การหาค่าคงที่อัตราเร็วด้วยวิธีเคมีคำนวณ ตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดเอกพันธ์และวิธีพหุวัฏจักรแบบวิธีทางเคมีวิเคราะห์ หลักการวิเคราะห์เชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ และการวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้าเบื้องต้นหลักการของสเปกโตรเมตรี เทคนิคอัลตราไวโอเลตและวิสิเบิลสเปกโตรเมตรี อะตอมิกแอบซอร์พชันและอะตอมิกอิมิซชันสเปกโตรเมตรีฟลูออเรสเซนซ์และฟอสฟอเรสเซนซ์ สเปกโตรเมตรี อินฟราเรดและรามานสเปกโตรเมตรี และการประยุกต์ใช้ หลักการของโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ แบบผิวบางและแบบคอลัมน์ แก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลว สมรรถนะสูง ไอออนโครมาโทกราฟีและการประยุกต์ใช้ ประเภทของสารเคมีที่อันตราย คุณสมบัติของสารเคมี การเก็บรักษา การกำจัดสารแต่ละประเภท การบริหารจัดการเพื่อความปลอดภัยจากการทำงาน

กับสารเคมี อุปกรณ์ป้องกันอันตราย ความปลอดภัยและการป้องกันอันตราย การพัฒนาการจัดทำมาตรฐาน ISO/IEC 17025:2005 การประกันคุณภาพ วิธีวิเคราะห์มาตรฐาน AOAC, ISO หรือ OIE การควบคุมคุณภาพ การประเมินคุณภาพ แนวทางการทดสอบและสอบเทียบห้องปฏิบัติการ (ISO 9001) หน่วยงานของการวัดปริมาณทางวิทยาศาสตร์ มาตรฐานของการวัด ทฤษฎีของการวัดและสาเหตุของความผิดพลาดในการวัด ระบบการวัดระหว่างประเทศ

3. กิจกรรมการเรียนการสอน

การบรรยาย อภิปราย บูรณาการความรู้พื้นฐานทางเคมีสู่เคมีประยุกต์และบูรณาการ ยกตัวอย่าง โจทย์ นำเสนองานที่ได้มอบหมาย

4. Output/Outcome

4.1 บัณฑิตมีความรู้ความเข้าใจหลักการวิชาเฉพาะทางเคมี เชื่อมโยงหลักการสังเคราะห์และแยกสาร หลักการวิเคราะห์เชิงปริมาณและคุณภาพด้วยเทคนิคเคมีวิเคราะห์และเครื่องมือวิเคราะห์ขั้นสูง

4.2 สามารถประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐาน ในการอ่านบทความทางวิชาการ นำเสนอโครงการ ทำโครงการตลอดจนแก้ปัญหาในสถานประกอบการได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

5. วิธีการวัด/ประเมินผลการศึกษา

การสอบกลางภาคการสอบปลายภาคการทดสอบย่อยการถอดบทเรียนการทำรายงานการนำเสนองานการสังเกตการปฏิบัติงานและผลสัมฤทธิ์

6. การเทียบเคียงรายวิชา จำนวนหน่วยกิตในหลักสูตรปกติกับโมดูล

ชื่อโมดูล	ชื่อรายวิชา ในหลักสูตรปกติ	จำนวนหน่วยกิต (ชั่วโมงทฤษฎี-ชั่วโมงปฏิบัติ-ศึกษานอกเวลา)
พื้นฐานทฤษฎีทางด้านเคมี และศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง	1. เคมีทั่วไป 1 2. เคมีทั่วไป 2 3. เคมีอินทรีย์ 1 4. เคมีอินทรีย์ 2 5. เคมีอินทรีย์ 1 6. เคมีอินทรีย์ 2 7. เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 8. เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 9. เคมีวิเคราะห์ 10. เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโตรเมตรี 11. เคมีวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี 12. ชีวเคมี 13. สารเคมีและความปลอดภัย 14. ระบบประกันคุณภาพของ ปฏิบัติการและมาตรฐาน	3(3-0-6) 3(3-0-6) 3(3-0-6) 3(3-0-6) 3(3-0-6) 3(2-3-5) 3(3-0-6) 3(2-3-5) 3(3-0-6) 3(3-0-6) 3(3-0-6) 3(3-0-6) 2(2-0-4) 2(2-0-4)
รวม	14 รายวิชา	40 หน่วยกิต

โมดูลที่ 2 ทักษะปฏิบัติงานเทคนิคทางด้านเคมีและศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง จำนวนหน่วยกิตรวม 9 หน่วยกิต

1. วัตถุประสงค์

1.1 เพื่อให้บัณฑิตมีความรู้ความเข้าใจและทักษะปฏิบัติเฉพาะทางเคมี วิธีและกระบวนการสังเคราะห์และแยกสาร วิธีการและเครื่องมือวิเคราะห์เชิงปริมาณและคุณภาพ

1.2 เพื่อให้บัณฑิตสามารถประยุกต์ทักษะปฏิบัติเฉพาะทางเคมี เพื่อแก้ปัญหาทางเคมีได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

2. เนื้อหาสาระ

เตรียมและศึกษาสมบัติของสารประกอบอินทรีย์ที่มีพันธะโคเวเลนต์และพันธะไอออนิก สมบัติของสารประกอบเฮไลเจนปฏิกิริยาของทองแดงในรูปแบบต่าง ๆ การไทเทรตกรด-เบสและการเตรียมสารละลายบัฟเฟอร์ สมบัติของสารประกอบโคออร์ดิเนชันของสารประกอบธาตุทรานซิชัน คุณสมบัติของสารประกอบอินทรีย์และอนุพันธ์ของกรดอินทรีย์ด้วยวิธีทางเคมี ทดสอบปฏิกิริยาการแทนที่ที่คาร์บอน อิมตัว ปฏิกิริยาการจัด ปฏิกิริยาการเติม ปฏิกิริยาการแทนที่ ปฏิกิริยาแอลดอล การสังเคราะห์สารอินทรีย์ ความร้อนและพลังงานการเปลี่ยนสถานะและปฏิกิริยาเคมี สมดุลวิวิธพันธ์ของระบบหลายองค์ประกอบ ความแรงของไอออนและกฎความเจือจางของออสเวิร์ด เทอร์โมไดนามิกส์ของเซลล์ไฟฟ้าเคมี สภาพการละลายได้ของเกลือที่ละลายยาก การหาค่าทรานสเฟอเรนซ์ไอออน การหาค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยา อัตราการเกิดปฏิกิริยาและพลังงานกระตุ้นของปฏิกิริยา โปรแกรมเคมีคำนวณ ไอโซเทอม การดูดซับของเหลวบนพื้นผิวของแข็ง การวิเคราะห์เชิงปริมาณ การเตรียมสารละลายและการหาความเข้มข้นที่แน่นอน การไทเทรตปฏิกิริยากรด-เบส การวิเคราะห์หาความกระด้างรวมในตัวอย่างน้ำ การหาปริมาณโดยการตกตะกอน การหาปริมาณคลอรีนในน้ำ การวิเคราะห์หาปริมาณเหล็กโดยตกตะกอน การใช้เครื่องมือ การเตรียมตัวอย่าง การวิเคราะห์เชิงคุณภาพและเชิงปริมาณด้วยเครื่องยูวี-วิสิเบิลสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ เครื่องอินฟราเรดสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ เครื่องอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโตรมิเตอร์ ปฏิบัติการทางโครมาโทกราฟีและการประยุกต์ใช้ ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับหน้าที่และคุณสมบัติของสารชีวโมเลกุล เช่น คาร์โบไฮเดรตกรดอะมิโน โปรตีน เอนไซม์ ลิพิดและกรดนิวคลีอิก รวมถึงการทดลองเกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์และสลายสารชีวโมเลกุลดังกล่าว

3. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ปฏิบัติการ อภิปราย ตัวอย่างโจทย์ทางปฏิบัติการ นำเสนองาน

4. Output/Outcome

4.1 บัณฑิตมีความรู้ความเข้าใจและเชี่ยวชาญทักษะปฏิบัติเฉพาะทางเคมี วิธีและกระบวนการสังเคราะห์และแยกสาร วิธีการและเครื่องมือวิเคราะห์เชิงปริมาณและคุณภาพ

4.2 สามารถประยุกต์ใช้ทักษะปฏิบัติเฉพาะทางเคมีในการทำโครงการ ตลอดจนแก้ปัญหาในสถานการณ์ประกอบการได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

5. วิธีการวัด/ประเมินผลการศึกษา

การสอบย่อย การทำรายงานการนำเสนองานการสังเกตการปฏิบัติงานและผลสัมฤทธิ์

6. การเทียบเคียงรายวิชา จำนวนหน่วยกิตในหลักสูตรปกติกับโมดูล

ชื่อโมดูล	ชื่อรายวิชา ในหลักสูตรปกติ	จำนวนหน่วยกิต (ชั่วโมงทฤษฎี-ชั่วโมงปฏิบัติ-ศึกษานอกเวลา)
ทักษะปฏิบัติงานเทคนิคทางด้าน เคมีหรือเคมีอุตสาหกรรมและ ศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง	1. ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 2. ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 3. ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 4. ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 5. ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 6. ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 7. ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิง สเปกโตรเมตรี 8. ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ทาง โครมาโทกราฟี 9. ปฏิบัติการชีวเคมี	1(0-3-2) 1(0-3-2) 1(0-3-2) 1(0-3-2) 1(0-3-2) 1(0-3-2) 1(0-3-2) 1(0-3-2) 1(0-3-2)
รวม	9 รายวิชา	9 หน่วยกิต

โมดูลที่ 3.1 ทักษะทางด้านเคมีบูรณาการ จำนวนหน่วยกิตรวม 14 หน่วยกิต

1. วัตถุประสงค์

- 1.1 เพื่อให้บัณฑิตมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับศาสตร์ทางเคมีบูรณาการ
- 1.2 สามารถบูรณาการความรู้ทางเคมีร่วมกับสหวิทยาการในการทำโครงการ การฝึกงานเพื่อแก้ปัญหาทางเคมีได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

2. เนื้อหาสาระ

อัลตราไวโอเลตสเปกโทรสโกปี อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ สเปกโทรสโกปีและแมสสเปกโทรสโกปี การวิเคราะห์สเปกตรัม และการประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบสารประกอบอินทรีย์องค์ประกอบ กิจกรรมของเซลล์และขบวนการต่าง ๆ ของสารชีวโมเลกุลพวกคาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน โปรตีน ไขมันและกรดนิวคลีอิกที่เกี่ยวข้องกับการสร้างพลังงานและการนำพลังงานไปใช้ การถ่ายทอดข้อความทางพันธุกรรม การควบคุมการทำงานของยีน ฮอโมน การสังเคราะห์สารชีวโมเลกุลสมบัติพื้นฐานทางกายภาพ โครงสร้างและองค์ประกอบของวัสดุ โลหะ เซรามิกส์ พอลิเมอร์ และวัสดุคอมโพสิต การประยุกต์ใช้งานของวัสดุความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวัสดุคาร์บอนและเทคโนโลยีระดับไมโครและนาโน โครงสร้างและพันธะในวัสดุคาร์บอน สมบัติเชิงกายภาพและเชิงเคมีของวัสดุคาร์บอน การสังเคราะห์การพิสูจน์เอกลักษณ์และการประยุกต์ใช้ของวัสดุคาร์บอน งานวิจัยในปัจจุบันที่เกี่ยวกับวัสดุคาร์บอนและเทคโนโลยีระดับไมโครและนาโนปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์ และกลไกของปฏิกิริยาโครงสร้างและคุณสมบัติของพอลิเมอร์ การจำแนกสารพอลิเมอร์ อีลาสโตเมอร์ ไฟเบอร์ พลาสติก และฟิล์ม การเคลือบผิว การวิเคราะห์พอลิเมอร์ ชนิดและเทคโนโลยีกระบวนการผลิตพลาสติกแบบต่างๆเคมีอย่างธรรมชาติและสังเคราะห์ การวิเคราะห์ด้วยกัมมันต์ เพอร์ออกไซด์และวิธีอื่นๆ สารเติมแต่งชนิดต่าง ๆ และสารเติมแต่งสำหรับงานเฉพาะ การดัดแปรทางเคมีของยางธรรมชาติ การเสื่อมสลายและความเสถียรของยาง เทคโนโลยีน้ำยางและอิมัลชัน การทดสอบยางและพลาสติก กระบวนการแปรรูปยางและพลาสติก

3. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

การบรรยาย อภิปราย บูรณาการความรู้พื้นฐานทางเคมีสู่เคมีประยุกต์และสหวิทยาการ ยกตัวอย่างโจทย์ นำเสนองานที่ได้มอบหมาย

4. Output/Outcome

- 4.1 บัณฑิตมีความรู้ความเข้าใจศาสตร์ทางเคมีประยุกต์และสหวิทยาการ
- 4.2 สามารถประยุกต์ใช้ศาสตร์ทางเคมีประยุกต์และสหวิทยาการ ในการทำโครงการ ตลอดจนแก้ปัญหาในสถานประกอบการได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

5. วิธีการวัด/ประเมินผลการศึกษา

การสอบย่อย การสอบกลางภาค การสอบปลายภาค การทำรายงานการนำเสนองานการสังเกตการปฏิบัติงานและผลสัมฤทธิ์

6. การเทียบเคียงรายวิชา จำนวนหน่วยกิตในหลักสูตรปกติกับโมดูล

ชื่อโมดูล	ชื่อรายวิชา ในหลักสูตรปกติ	จำนวนหน่วยกิต (ชั่วโมงทฤษฎี-ชั่วโมงปฏิบัติ-ศึกษานอกเวลา)
ทักษะด้านเคมีบูรณาการ	1. ชีวเคมี	3(3-0-6)
	2. เคมีวัสดุ	2(2-0-4)
	3. วัสดุคาร์บอนและเทคโนโลยี ระดับไมโครและนาโน	3(3-0-6)
	4. กระบวนการผลิตพอลิเมอร์	3(3-0-6)
	5. กระบวนการผลิตยาง	3(3-0-6)
รวม	5 รายวิชา	14 หน่วยกิต

โมดูลที่ 3.2 ทักษะทางด้านเคมีอุตสาหกรรมและวิศวกรรม จำนวนหน่วยกิตรวม 14 หน่วยกิต

1. วัตถุประสงค์

- 1.1 เพื่อให้บัณฑิตมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับศาสตร์ทางเคมีอุตสาหกรรมและวิศวกรรม
- 1.2 สามารถบูรณาการความรู้ทางเคมีร่วมกับเคมีอุตสาหกรรมและวิศวกรรมในการทำโครงการงาน การฝึกงาน เพื่อแก้ปัญหาทางเคมีได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

2. เนื้อหาสาระ

กระบวนการทางเคมีอุตสาหกรรม ขั้นตอนต่างๆของอุตสาหกรรมเคมี หน่วยปฏิบัติการและการเชื่อมต่อ อุตสาหกรรมเคมีหลักของไทยและของโลก การบริหารเทคโนโลยีการควบคุมคุณภาพ การเป็นผู้ประกอบการทางเคมี เทคนิคพื้นฐานทางเคมีอุตสาหกรรม ระบบควบคุมอัตโนมัติ การควบคุมและใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในอุตสาหกรรม ระบบการควบคุมคุณภาพในงานอุตสาหกรรม แผนภูมิควบคุมการผลิต พาริตไดอะแกรม ไดอะแกรมเหตุและผล การเขียนแบบ การใช้โปรแกรมและการใช้เครื่องมือเขียนแบบ การเขียนภาพสามมิติแบบไอโซเมตริกและออปติก การเขียนภาพแบบสเกต แบบสังงาน การจัดทำและพัฒนาสู่โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ ข้อกำหนดเบื้องต้น เกณฑ์ประเมินและตัวชี้วัดตามสังคม ความสัมพันธ์ของโครงสร้างของตลาดในรูปแบบต่าง ๆ กับการดำเนินธุรกิจ ทฤษฎีการผลิตสมัยใหม่ ความเป็นเจ้าของและการควบคุมการจัดการในอุตสาหกรรม นโยบายของรัฐที่เกี่ยวข้องกับภาคอุตสาหกรรม

3. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

การบรรยาย อภิปราย บูรณาการความรู้พื้นฐานทางเคมีสู่เคมีอุตสาหกรรม ยกตัวอย่างโจทย์นำเสนองานที่ได้มอบหมาย

4. Output/Outcome

- 4.1 บัณฑิตมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับศาสตร์ทางเคมีอุตสาหกรรมและวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานทางอุตสาหกรรมเคมี
- 4.2 สามารถบูรณาการความรู้ทางเคมีร่วมกับเคมีอุตสาหกรรมและวิศวกรรมในการทำโครงการงาน การฝึกงาน เพื่อแก้ปัญหาทางเคมีได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

5. วิธีการวัด/ประเมินผลการศึกษา

การสอบย่อย การสอบกลางภาค การสอบปลายภาค การทำรายงานการนำเสนองานการสังเกตการปฏิบัติงานและผลสัมฤทธิ์

6. การเทียบเคียงรายวิชา จำนวนหน่วยกิตในหลักสูตรปกติกับโมดูล

ชื่อโมดูล	ชื่อรายวิชา ในหลักสูตรปกติ	จำนวนหน่วยกิต (ชั่วโมงทฤษฎี-ชั่วโมงปฏิบัติ-ศึกษานอกเวลา)
ทักษะด้านเคมีอุตสาหกรรมและ วิศวกรรม	1. เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น	3(3-0-6)
	2. ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทาง อุตสาหกรรมเคมี	3(3-0-6)
	3. การควบคุมคุณภาพ อุตสาหกรรม	3(3-0-6)
	4. โรงงานอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ	3(3-0-6)
	5. การจัดการการผลิตและการ ดำเนินงาน	2(2-0-4)
รวม	5 รายวิชา	14 หน่วยกิต

**โมดูลที่ 4 ทักษะการคิด วิเคราะห์ ออกแบบ วางแผน ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม
เพื่อประกอบอาชีพของตนและการศึกษาต่อในระดับสูงหรือเป็นเจ้าของกิจการ
จำนวนหน่วยกิตรวม 7 หน่วยกิต**

1. วัตถุประสงค์

1.1 เพื่อให้บัณฑิตสามารถบูรณาการความคิด วิเคราะห์ วางแผน ออกแบบและเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมนำไปสู่การเป็นผู้ประกอบการทางเคมีได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

2. เนื้อหาสาระ

ความสำคัญและโอกาสของการเป็นผู้ประกอบการธุรกิจของบุคคลในสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แนวคิดการสร้างผลิตภัณฑ์จากนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความรู้ทั่วไปสำหรับผู้เริ่มต้นประกอบธุรกิจ การจัดทำและวิเคราะห์งบประมาณและการเงินเพื่อการจัดการธุรกิจใหม่ การหาแหล่งเงินทุนสำหรับธุรกิจขนาดเล็กและขนาดกลาง การบริหารการผลิตและการตลาด การจัดทำและนำเสนอแผนธุรกิจสำหรับการประกอบการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแนวคิดทฤษฎีของการลงทุน เงินทุน ค่าของเงินตามเวลา การลงทุนของบริษัท การประเมินความคงตัว การตัดสินใจลงทุนและวางแผน การจัดการความเสี่ยง การศึกษาความเป็นไปได้ในทางอุตสาหกรรม การวิเคราะห์การลงทุนภาพรวมของการออกแบบกระบวนการเคมี การออกแบบและพัฒนากระบวนการผลิต เศรษฐศาสตร์กระบวนการ ภาพรวมของการหาสภาวะที่เหมาะสมที่สุด และการประยุกต์การหาสภาวะที่เหมาะสมที่สุดของกระบวนการ

3. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

การบรรยาย อภิปราย ตัวอย่างโจทย์ นำเสนองาน

4. Output/Outcome

บัณฑิตแสดงความสามารถในบูรณาการความคิด วิเคราะห์ วางแผน ออกแบบ รวมถึงเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

บัณฑิตสามารถนำเสนอแนวคิดและแผนงานสำหรับการเป็นผู้ประกอบการทางเคมีได้

5. วิธีการวัด/ประเมินผลการศึกษา

การสอบย่อย การทำรายงานการนำเสนองานการสังเกตการปฏิบัติงานและผลสัมฤทธิ์

6. การเทียบเคียงรายวิชา จำนวนหน่วยกิตในหลักสูตรปกติกับโมดูล

ชื่อโมดูล	ชื่อรายวิชา ในหลักสูตรปกติ	จำนวนหน่วยกิต (ชั่วโมงทฤษฎี-ชั่วโมงปฏิบัติ-ศึกษานอกเวลา)
ทักษะการคิด วิเคราะห์ ออกแบบ วางแผน ร่วมกับการ ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อ ประกอบอาชีพของตนและ การศึกษาต่อในระดับสูงหรือเป็น เจ้าของกิจการ	1. การลงทุนโครงการเคมี	2(2-0-4)
	2. การเขียนแบบวิศวกรรมสำหรับ งานทางอุตสาหกรรมเคมี	2(1-2-3)
	3. เศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม	3(3-0-6)
รวม	3 รายวิชา	7 หน่วยกิต

**โมดูลที่ 5 ทักษะการค้นคว้าและติดตามข้อมูลวิชาการด้านเคมีหรือเคมีอุตสาหกรรมในปัจจุบัน
เพื่อนำไปเรียบเรียงและเขียนงานทางวิชาการ พร้อมทั้งสื่อสารในระดับสากล
จำนวนหน่วยกิตรวม 8 หน่วยกิต**

1. วัตถุประสงค์

เพื่อให้บัณฑิตมีทักษะการค้นคว้าและติดตามข้อมูลวิชาการด้านเคมี สหวิทยาการหรือเคมีอุตสาหกรรมในปัจจุบัน นำไปสู่การนำเสนอ เรียบเรียงและเขียนงานทางวิชาการ พร้อมทั้งสื่อสารในระดับสากล

2. เนื้อหาสาระ

ฝึกปฏิบัติงานจริงในหน่วยงานหรือสถานประกอบการด้านเคมีอย่างมีระบบศึกษาและค้นคว้า รวบรวมข้อมูล เขียนรายงานและนำเสนอหัวข้อโครงการ ภายใต้การดูแลและให้คำปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการนั้นทำการทดลอง วิเคราะห์ผลการทดลอง รวบรวมและเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์ นำเสนอการสอบโครงการภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

3. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

การฝึกการค้นคว้างานในฐานข้อมูล ฝึกอ่าน ฝึกเขียนและเรียบเรียงงาน การฝึกปฏิบัติงานจริง การนำเสนอการฝึกงาน การเตรียมโครงการ การสอบโครงการหรือสหกิจศึกษา

4. Output/Outcome

บัณฑิตค้นคว้างานวิชาการในฐานข้อมูลได้ อ่านงาน เรียบเรียงและเขียนงานทางวิชาการได้ นำเสนอโครงการหรือสหกิจได้อย่างเข้าใจ

5. วิธีการวัด/ประเมินผลการศึกษา

ผลสัมฤทธิ์การทำรายงาน การค้นคว้า การอ่าน เรียบเรียงและเขียนงานทางวิชาการ การนำเสนอ งานผ่านโครงการหรือสหกิจศึกษา

6. การเทียบเคียงรายวิชา จำนวนหน่วยกิตในหลักสูตรปกติกับโมดูล

ชื่อโมดูล	ชื่อรายวิชา ในหลักสูตรปกติ	จำนวนหน่วยกิต (ชั่วโมงทฤษฎี-ชั่วโมงปฏิบัติ-ศึกษานอกเวลา)
ทักษะการค้นคว้าและติดตาม ข้อมูลวิชาการด้านเคมีหรือเคมี อุตสาหกรรมในปัจจุบัน เพื่อนำ ไปเรียบเรียงและเขียนงาน ทางวิชาการ พร้อมทั้งสื่อสารใน ระดับสากล	1. สัมมนาทางเคมีบูรณาการ/สัมมนา เคมีอุตสาหกรรม	1(0-3-2)
	2. การฝึกงาน	3(0-40-0)
	3. การเตรียมโครงการ	1(1-0-2)
	4. โครงการ	3(0-9-3)
	5. การเตรียมสหกิจศึกษา	1(1-0-2)
	6. สหกิจศึกษา	6(0-40-0)
รวม	4 รายวิชา (แผนฝึกงาน)	8 หน่วยกิต
	3 รายวิชา (แผนสหกิจศึกษา)	8 หน่วยกิต