สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา
วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม
ได้พิจารณาความสอดคล้องของหลักสูตรแล้ว
เมื่อวันที่ 13 พ.ค. 2565
โดยระบบ CHECO

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเคมีประยุกต์

(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2565)

ใช้เป็นหลักฐานอ้างอิงการรับรองหลักสูตรเท่านั้น
(ไม่ใช่เอกสารที่เป็นทางการจาก สป.อว.)

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

KASETSART UNIVERSITY
BANGKOK, THAILAND

รหัสหลักสูตร สกอ. (14 หลัก)

25530021100113	หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา
วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม
ได้พิจารณาความสอดคล้องของหลักสูตรแล้ว
เมื่อวันที่ 13 พ.ค. 2565
โดยระบบ CHECO

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเคมีประยุกต์

(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2565)

ใช้เป็นหลักฐานอ้างอิงการรับรองหลักสูตรเท่านั้น
(ไม่ใช่เอกสารที่เป็นทางการจาก สป.อว.)

หน่วยงาน	คณะ	รหัสอ้างอิงเพื่อการติดตามหลักสูตร	รหัสหลักสูตร	ชื่อหลักสูตร	ระดับการศึกษา	วันที่รับทราบ	ประเภทการดำเนิน
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์	**25530021100113**_2121_IP	**25530021100113**	หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ หลักสูตรปรับปรุง (พ.ศ.2565)	ปริญญาตรี	13/05/2565	ปรับปรุงตามกำหนดรอบปรับปรุง

สภา มก. อนุมัติในการประชุมครั้งที่ ...2.../...2565...
เมื่อวันที่ ....28....... กุมภาพันธ์ ...... 2565......
อธิการบดีให้ความเห็นชอบเมื่อวันที่....2 มีนาคม 2565....

แบบในการเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร
เพื่อเสนอมหาวิทยาลัย
การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเคมีประยุกต์ ฉบับ พ.ศ. 2565
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา
วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม
ได้พิจารณาความสอดคล้องของหลักสูตรแล้ว
เมื่อวันที่ 13 พ.ค. 2565
โดยระบบ CHECO

---

1. หลักสูตรฉบับดังกล่าวนี้ ได้รับทราบ/รับรองการเปิดสอนจาก สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา เมื่อวันที่ 19 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2561 และได้รับอนุมัติเปิดสอนจากสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อวันที่ 31 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2560
2. สภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้อนุมัติการปรับปรุงแก้ไขครั้งนี้แล้ว ในคราวประชุม ครั้งที่ ...2... /...2565... เมื่อวันที่ .....28...... เดือน ..กุมภาพันธ์.. พ.ศ. ....2565.....
3. หลักสูตรปรับปรุงแก้ไขนี้ เริ่มใช้กับนิสิตรุ่นปีการศึกษา 2565 ตั้งแต่ภาคเรียนที่ 1 เป็นต้นไป
4. เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข

4.1 เพื่อพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต โดยพัฒนาบัณฑิตให้มีความรู้ ความสามารถและปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในศตวรรษที่ 21

4.2 เพื่อพัฒนาหลักสูตรให้บัณฑิตที่จบไปแล้วมีทักษะการใช้เครื่องมือเป็นอย่างดี และมีความรู้เกี่ยวกับระบบประกันคุณภาพที่สำคัญ รวมถึงความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการและโรงงานอุตสาหกรรมเป็นอย่างดี

5. สาระในการปรับปรุงแก้ไข

5.1 ปรับโครงสร้างหลักสูตรดังนี้

- ลดจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรจากเดิมไม่น้อยกว่า 135 หน่วยกิต เป็นไม่น้อยกว่า 130 หน่วยกิต
- ลดจำนวนหน่วยกิตวิชาเฉพาะจากเดิมไม่น้อยกว่า 99 หน่วยกิต เป็นไม่น้อยกว่า 94 หน่วยกิต
- ลดจำนวนหน่วยกิตวิชาแกนจากเดิม 26 หน่วยกิต เป็น 17 หน่วยกิต
- เพิ่มจำนวนหน่วยกิตวิชาเฉพาะบังคับจากเดิม 61 หน่วยกิต เป็น 65 หน่วยกิต

5.2 ยกเลิกรายวิชา จำนวน 12 รายวิชา

01371111	สื่อสารสนเทศ	1(1-0-2)
01999021	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)
01355xxx	กลุ่มวิชาภาษาอังกฤษ	3(- -)
04202101	แคลคูลัส I	3(3-0-6)
04202102	แคลคูลัส II	3(3-0-6)
04203106	ฟิสิกส์มูลฐาน I	2(2-0-4)
04203107	ฟิสิกส์มูลฐาน II	2(2-0-4)
04203108	ฟิสิกส์มูลฐาน ภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
04204201	หลักสถิติ	3(3-0-6)
04804123	ชีววิทยาพื้นฐาน	4(3-3-8)
04850390	การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา	1(1-0-2)

04850490	สหกิจศึกษา	6

5.3 ปิดรายวิชา จำนวน 8 รายวิชา

04201104	ปฏิบัติการเคมีหลักมูล	1(0-3-2)
04201204	หลักเคมีวิเคราะห์	3(3-0-6)
04201205	ปฏิบัติการหลักเคมีวิเคราะห์	1(0-3-2)
04201206	เคมีเชิงฟิสิกส์ทางชีวภาพ	3(3-0-6)
04201207	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ทางชีวภาพ	1(0-3-2)
04201234	ปฏิบัติการการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ I	1(0-3-2)
04201377	จริยธรรมทางวิทยาศาสตร์	1(1-0-2)
04201322	ปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์และกลไก	2(2-0-4)

5.4 เปิดรายวิชาใหม่ จำนวน 10 รายวิชา ได้แก่

04201379	ปฏิบัติการเคมีประยุกต์	2(0-6-3)
04201382	ทักษะวิชาชีพสำหรับนักเคมี	2(2-0-4)
04201431	เทคนิคการวิเคราะห์ทางเคมีที่ทันสมัย	3(3-0-6)
04201451	เคมีทางการแพทย์	3(3-0-6)
04201475	ยาและสารพิษในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
04201476	เคมีในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
04201484	เคมีอนินทรีย์ของดินและปุ๋ย	3(3-0-6)
04201485	เคมีสมุนไพรและการประยุกต์	3(3-0-6)
04201486	เคมีเครื่องสำอาง	3(3-0-6)
04201490	สหกิจศึกษา	6

5.5 ปรับปรุงรายวิชา จำนวน 24 รายวิชา ได้แก่

04201103	เคมีหลักมูล	3(3-2-6)
04201115	ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์และสถิติสำหรับนักเคมี	2(2-0-4)
04201321	สเปกโทรสโกปีของสารประกอบอินทรีย์	3(3-0-6)
04201332	ปฏิบัติการการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ	2(0-6-3)
04201333	เซนเซอร์ทางเคมีและไบโอเซนเซอร์	3(3-0-6)
04201334	เทคนิคการแยกสารทางเคมี	3(3-0-6)
04201335	เทคนิคการเตรียมตัวอย่างทางเคมี	3(3-0-6)
04201336	การวิเคราะห์เชิงเคมีไฟฟ้า	3(3-0-6)
04201341	เคมีควอนตัม	3(3-0-6)
04201342	เคมีคำนวณ	3(3-0-6)
04201354	เคมีเภสัช	3(3-0-6)
04201355	เทคโนโลยีดีเอ็นเอ	3(3-0-6)
04201378	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเส้นใย	3(3-0-6)
04201381	การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในทางเคมี	3(1-4-4)
04201441	เคมีพื้นผิว	3(3-0-6)
04201442	เคมีของสารละลาย	3(3-0-6)
04201471	เทคโนโลยีการยาง	3(3-0-6)

04201472	เคมีวัสดุ	3(3-0-6)
04201473	ปิโตรเคมี	3(3-0-6)
04201474	นาโนเทคโนโลยี	3(3-0-6)
04201481	เคมีการจัดการของเสีย	3(3-0-6)
04201482	เคมีเกษตร	3(3-0-6)
04201483	เคมีภัณฑ์เกษตรและสารพิษตกค้าง	3(3-0-6)
04201496	เรื่องเฉพาะทางเคมีประยุกต์	3(3-0-6)

5.6 เพิ่มรายวิชาใหม่ จำนวน 3 รายวิชา ได้แก่

04101112	ชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
04202105	คณิตศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-6)
04203102	หลักฟิสิกส์	3(2-3-6)

5.8 ตารางเปรียบเทียบหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 135 หน่วยกิต	จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 130 หน่วยกิต	ลดจำนวนหน่วยกิต
(1) หมวดศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต	**(1) หมวดศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต**	
1.1 กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต	**1.1 กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต**	
011775xxx กิจกรรมพลศึกษา 1(0-2-1)	กิจกรรมพลศึกษา 1(- -)	
และเลือกเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสาระอยู่ดีมีสุขอีกไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต	และเลือกเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสาระอยู่ดีมีสุขอีกไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต	
1.2 กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต	**1.2 กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต**	
ให้เลือกเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต	ให้เลือกเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต	
1.3 กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร 13 หน่วยกิต	**1.3 กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร ไม่น้อยกว่า 13 หน่วยกิต**	ปรับตามโครงสร้างใหม่
01999021 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6)		ยกเลิกรายวิชา
01371111 สื่อสารสนเทศ 1(1-0-2)		ยกเลิกรายวิชา
01355xxx ภาษาอังกฤษ 9(- -)		ยกเลิกรายวิชา
	วิชาภาษาไทย 3(- -)	
	วิชาภาษาต่างประเทศ 1 ภาษา 9(- -)	
	วิชาสารสนเทศ/คอมพิวเตอร์ ไม่น้อยกว่า 1(- -)	
1.4 กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต	**1.4 กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต**	
01999111 ศาสตร์แห่งแผ่นดิน 2(2-0-4)	01999111 ศาสตร์แห่งแผ่นดิน 2(2-0-4)	
	วิชาสารสนเทศ/คอมพิวเตอร์ 1(- -)	
และเลือกเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลกอีกไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต	และเลือกเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลกอีกไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต	
1.5 กลุ่มสุนทรียศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต	**1.5 กลุ่มสุนทรียศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต**	
ให้เลือกเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต	ให้เลือกเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต	
(2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 99 หน่วยกิต	**(2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 94 หน่วยกิต**	ลดหน่วยกิต
2.1 วิชาแกน 26 หน่วยกิต	**2.1 วิชาแกน 17 หน่วยกิต**	ลดหน่วยกิต
	04101112 ชีววิทยาทั่วไป 3(3-0-6)	เพิ่มรายวิชา
04201111 เคมี I 3(3-0-6)	04201111 เคมี I 3(3-0-6)	
04201112 ปฏิบัติการเคมี I 1(0-3-2)	04201112 ปฏิบัติการเคมี I 1(0-3-2)	
04201113 เคมี II 3(3-0-6)	04201113 เคมี II 3(3-0-6)	
04201114 ปฏิบัติการเคมี II 1(0-3-2)	04201114 ปฏิบัติการเคมี II 1(0-3-2)	
04202101 แคลคูลัส I 3(3-0-6)		ยกเลิกรายวิชา
04202102 แคลคูลัส II 3(3-0-6)		ยกเลิกรายวิชา
04203106 ฟิสิกส์มูลฐาน I 2(2-0-4)		ยกเลิกรายวิชา
04203107 ฟิสิกส์มูลฐาน II 2(2-0-4)		ยกเลิกรายวิชา
04203108 ฟิสิกส์มูลฐาน ภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)		ยกเลิกรายวิชา
04204201 หลักสถิติ 3(3-0-6)		ยกเลิกรายวิชา
04804123 ชีววิทยาพื้นฐาน 4(3-3-8)		ยกเลิกรายวิชา
	04202105 คณิตศาสตร์ประยุกต์ 3(3-0-6)	เพิ่มรายวิชา
	04203102 หลักฟิสิกส์ 3(2-3-6)	เพิ่มรายวิชา
2.2 วิชาเฉพาะบังคับ 61 หน่วยกิต	2.2 วิชาเฉพาะบังคับ 65 หน่วยกิต	เพิ่มหน่วยกิต
04201115 ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ 1(1-0-2)	04201115 ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์และสถิติสำหรับนักเคมี 2(2-0-4)	ปรับปรุงรายวิชา
04201221 เคมีอินทรีย์ I 3(3-0-6)	04201221 เคมีอินทรีย์ I 3(3-0-6)	
04201222 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ I 1(0-3-2)	04201222 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ I 1(0-3-2)	
04201223 เคมีอินทรีย์ II 3(3-0-6)	04201223 เคมีอินทรีย์ II 3(3-0-6)	
04201224 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ II 1(0-3-2)	04201224 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ II 1(0-3-2)	
04201231 เคมีวิเคราะห์ 3(3-0-6)	04201231 เคมีวิเคราะห์ 3(3-0-6)	
04201232 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1(0-3-2)	04201232 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1(0-3-2)	
04201233 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ I 3(3-0-6)	04201233 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ I 3(3-0-6)	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565			สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
04201234	ปฏิบัติการการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ I	1(0-3-2)				ปิดรายวิชา
04201241	เคมีเชิงฟิสิกส์ I	3(3-0-6)	04201241	เคมีเชิงฟิสิกส์ I	3(3-0-6)	
04201242	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ I	1(0-3-2)	04201242	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ I	1(0-3-2)	
04201243	เคมีเชิงฟิสิกส์ II	3(3-0-6)	04201243	เคมีเชิงฟิสิกส์ II	3(3-0-6)	
04201244	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ II	1(0-3-2)	04201244	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ II	1(0-3-2)	
04201261	เคมีอินทรีย์ I	3(3-0-6)	04201261	เคมีอินทรีย์ I	3(3-0-6)	
04201331	การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ II	3(3-0-6)	04201331	การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ II	3(3-0-6)	
04201332	ปฏิบัติการการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ II	1(0-3-2)	04201332	ปฏิบัติการการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ	2(0-6-3)	ปรับปรุงรายวิชา
04201351	ชีวเคมี I	3(3-0-6)	04201351	ชีวเคมี I	3(3-0-6)	
04201352	ปฏิบัติการชีวเคมี I	1(0-3-2)	04201352	ปฏิบัติการชีวเคมี I	1(0-3-2)	
04201353	ชีวเคมี II	3(3-0-6)	04201353	ชีวเคมี II	3(3-0-6)	
04201361	เคมีอินทรีย์ II	3(3-0-6)	04201361	เคมีอินทรีย์ II	3(3-0-6)	
04201362	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-2)	04201362	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-2)	
04201371	เคมีสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)	04201371	เคมีสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)	
04201372	ปฏิบัติการเคมีสิ่งแวดล้อม	1(0-3-2)	04201372	ปฏิบัติการเคมีสิ่งแวดล้อม	1(0-3-2)	
04201373	เคมีพอลิเมอร์	3(3-0-6)	04201373	เคมีพอลิเมอร์	3(3-0-6)	
04201374	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์	1(0-3-2)	04201374	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์	1(0-3-2)	
04201375	เคมีอุตสาหกรรม	3(3-0-6)	04201375	เคมีอุตสาหกรรม	3(3-0-6)	
04201376	หลักการประกันคุณภาพ	1(1-0-2)	04201376	หลักการประกันคุณภาพ	1(1-0-2)	
04201377	จริยธรรมทางวิทยาศาสตร์	1(1-0-2)				ปิดรายวิชา
			04201379	ปฏิบัติการเคมีประยุกต์	2(0-6-3)	เปิดรายวิชาใหม่
			04201382	ทักษะวิชาชีพสำหรับนักเคมี	2(2-0-4)	เปิดรายวิชาใหม่
04201495	การเตรียมโครงงานเคมีประยุกต์	1(1-0-2)	04201495	การเตรียมโครงงานเคมีประยุกต์	1(1-0-2)	
04201497	สัมมนา	1	04201497	สัมมนา	1	
04201499	โครงงานเคมีประยุกต์	3(0-9-3)	04201499	โครงงานเคมีประยุกต์	3(0-9-3)	
2.3 วิชาเฉพาะเลือก		**ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต**	**2.3 วิชาเฉพาะเลือก**		**ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต**	
สำหรับนิสิตที่เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษาเรียนรายวิชาต่อไปนี้			**ให้นิสิตเลือกเรียนจากตัวอย่างรายวิชาต่อไปนี้ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต**			
04850390	การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา	1(1-0-2)				ยกเลิกรายวิชา
04850490	สหกิจศึกษา	6				ยกเลิกรายวิชา
			04201490	สหกิจศึกษา	6	เปิดรายวิชาใหม่
และเลือกเรียนรายวิชาในหมวดเฉพาะเลือก (2.3.1, 2.3.2, 2.3.3 และ 2.3.4) อีกไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต						ยกเลิกเงื่อนไข
สำหรับนิสิตที่ไม่ได้เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษาเรียนรายวิชาต่อไปนี้						
การฝึกงานทางเคมีประยุกต์		ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง หรือ 30 วันทำการ				
เลือกเรียนรายวิชาในหมวดเฉพาะเลือก (2.3.1, 2.3.2, 2.3.3 และ 2.3.4) ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต						
กลุ่มวิชาเฉพาะเลือก						ยกเลิกกลุ่ม
2.3.1 กลุ่มวิชาวัสดุศาสตร์และเคมีอุตสาหกรรม						ยกเลิกกลุ่ม
04201378	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเส้นใย	2(2-0-4)	04201378	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเส้นใย	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
04201441	เคมีพื้นผิว	2(2-0-4)	04201441	เคมีพื้นผิว	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
04201471	เทคโนโลยีการยาง	2(2-0-4)	04201471	เทคโนโลยีการยาง	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
04201472	เคมีวัสดุ	2(2-0-4)	04201472	เคมีวัสดุ	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
04201473	ปิโตรเคมี	2(2-0-4)	04201473	ปิโตรเคมี	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
2.3.2 กลุ่มวิชาเคมีสิ่งแวดล้อมและเคมีเกษตร						ยกเลิกกลุ่ม
04201481	เคมีการจัดการของเสีย	2(2-0-4)	04201481	เคมีการจัดการของเสีย	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
04201482	เคมีดินและปุ๋ย	2(2-0-4)	04201482	เคมีดินและปุ๋ย	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565			สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
04201483	เคมีภัณฑ์เกษตรและและสารพิษตกค้าง	2(2-0-4)	04201483	เคมีภัณฑ์เกษตรและและสารพิษตกค้าง	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
2.3.3 กลุ่มวิชาเคมีคอมพิวเตอร์และนาโนเทคโนโลยี						ยกเลิกกลุ่ม
04201341	เคมีควอนตัม	2(2-0-4)	04201341	เคมีควอนตัม	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
04201342	เคมีคำนวณ	2(2-0-4)	04201342	เคมีคำนวณ	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
04201381	การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในทางเคมี	2(1-3-6)	04201381	การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในทางเคมี	3(1-4-4)	ปรับปรุงรายวิชา
04201474	นาโนเทคโนโลยี	2(2-0-4)	04201474	นาโนเทคโนโลยี	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
2.3.4 กลุ่มวิชาประยุกต์ทั่วไป						ยกเลิกกลุ่ม
04201321	สเปกโทรสโกปีของสารประกอบอินทรีย์	2(2-0-4)	04201321	สเปกโทรสโกปีของสารประกอบอินทรีย์	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
04201322	ปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์และกลไก	2(2-0-4)				ปิดรายวิชา
04201333	เซนเซอร์ทางเคมีและไบโอเซนเซอร์	2(2-0-4)	04201333	เซนเซอร์ทางเคมีและไบโอเซนเซอร์	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
04201334	เทคนิคการแยกสารทางเคมี	2(2-0-4)	04201334	เทคนิคการแยกสารทางเคมี	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
04201335	เทคนิคการเตรียมตัวอย่างทางเคมี	2(2-0-4)	04201335	เทคนิคการเตรียมตัวอย่างทางเคมี	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
04201336	การวิเคราะห์เชิงเคมีไฟฟ้า	2(2-0-4)	04201336	การวิเคราะห์เชิงเคมีไฟฟ้า	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
04201354	เคมีเภสัช	2(2-0-4)	04201354	เคมีเภสัช	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
04201355	เทคโนโลยีดีเอ็นเอ	2(2-0-4)	04201355	เทคโนโลยีดีเอ็นเอ	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
04201442	เคมีของสารละลาย	2(2-0-4)	04201442	เคมีของสารละลาย	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
04201496	เรื่องเฉพาะทางเคมีประยุกต์	2(2-0-4)	04201496	เรื่องเฉพาะทางเคมีประยุกต์	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
			04201431	เทคนิคการวิเคราะห์ทางเคมีที่ทันสมัย	3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
			04201451	เคมีทางการแพทย์	3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
			04201484	เคมีอนินทรีย์ของดินและปุ๋ย	3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
			04201485	เคมีสมุนไพรและการประยุกต์	3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
			04201486	เคมีเครื่องสำอาง	3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
(3) หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต			(3) หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต			
(4) การฝึกงาน ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมงและ 30 วันทำการ (ไม่นับหน่วยกิต) ยกเว้นนิสิตที่เลือกเรียนสหกิจศึกษา			(4) การฝึกงาน ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง (และไม่น้อยกว่า 30 วันทำการยกเว้นนิสิตที่เข้าร่วมโครงการ สหกิจศึกษา)			

6. โครงสร้างของหลักสูตรภายหลังปรับปรุงแก้ไข เมื่อเปรียบเทียบกับโครงสร้างเดิมและเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 ของกระทรวงศึกษาธิการ ปรากฏดังนี้

หมวดวิชา	เกณฑ์ กระทรวงศึกษาธิการ	โครงสร้างเดิม	โครงสร้างใหม่
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต
2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 99 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 94 หน่วยกิต
- วิชาแกน	-	26 หน่วยกิต	17 หน่วยกิต
- วิชาเฉพาะบังคับ	-	61 หน่วยกิต	65 หน่วยกิต
- วิชาเฉพาะเลือก	-	12 หน่วยกิต	12 หน่วยกิต
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
4. การฝึกงาน		ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง (และไม่น้อยกว่า 30 วันทำการยกเว้นนิสิตที่เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษา)	ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง (และไม่น้อยกว่า 30 วันทำการยกเว้นนิสิตที่เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษา)
หน่วยกิตรวม	ไม่น้อยกว่า 120 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 135 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 130 หน่วยกิต

7. หลักสูตร

สภา มก. อนุมัติในการประชุมครั้งที่ 1 / 2565
เมื่อวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2565
อธิการบดีให้ความเห็นชอบเมื่อวันที่ 2 มีนาคม 2565

รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาเขต วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร
คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. **รหัสและชื่อหลักสูตร**
   รหัสหลักสูตร : 25530021100113
   ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์
   ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Applied Chemistry

2. **ชื่อปริญญาและสาขาวิชา**
   ชื่อเต็ม : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เคมีประยุกต์)
   ชื่อย่อ : วท.บ. (เคมีประยุกต์)
   ชื่อเต็ม : Bachelor of Science (Applied Chemistry)
   ชื่อย่อ : B.S. (Applied Chemistry)

3. **วิชาเอกหรือความเชี่ยวชาญเฉพาะของหลักสูตร**
   ไม่มี

4. **จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร**
   ไม่น้อยกว่า 130 หน่วยกิต

5. **รูปแบบของหลักสูตร**
   5.1 รูปแบบ
   หลักสูตรระดับปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี ทางวิชาการ
   5.2 ภาษาที่ใช้
   ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับนิสิตไทยและนิสิตต่างชาติ

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบัน

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตร

- หลักสูตรปรับปรุง กำหนดเปิดสอนภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2565
- ปรับปรุงจากหลักสูตร ชื่อ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์
- เริ่มใช้มาตั้งแต่ปีการศึกษา 2552
- ปรับปรุงครั้งสุดท้ายเมื่อปีการศึกษา 2560

การพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- ได้พิจารณากลั่นกรองโดยคณะกรรมการวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการประชุมครั้งที่ 2/2565 เมื่อวันที่ 7 กุมภาพันธ์ 2565
- โดยได้รับการอนุมัติเห็น/ชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการประชุมครั้งที่ 2/2565 เมื่อวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2565

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรจะได้รับการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามกรอบคุณวุฒิระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2552 ในปีการศึกษา 2567

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

(1) นักวิทยาศาสตร์เคมีประจำห้องปฏิบัติการทั้งในหน่วยงานราชการและเอกชน

(2) นักวิชาการ นักวิจัยทั้งในหน่วยงานราชการและเอกชน

(3) เจ้าหน้าที่วิเคราะห์และตรวจสอบคุณภาพ

(4) เจ้าหน้าที่ดูแลควบคุมภาคการผลิต อุตสาหกรรมเคมี

(5) พนักงานส่งเสริมการขายเครื่องมือวิทยาศาสตร์ วัสดุ และสารเคมี

(6) ประกอบอาชีพอิสระ

9. ชื่อ นามสกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ – สกุล	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
					สถาบัน	ปี พ.ศ.
1.	อาจารย์	นายณภสินธุ์ พัฒนากุล	วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2549
			วท.ม.	เคมีฟิสิกัล	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2552
			ปร.ด.	เคมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2556
2.	อาจารย์	นางสาวฤทัยทิพย์ วิเศษศรี	วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2547
			ปร.ด.	วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2554
3.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวแพรทอง เหลาภา	วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2545
			วท.ม.	เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2548
			วท.ด.	ปิโตรเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2556
4.	อาจารย์	นางลักษณาวดี ทรายขาว	วท.บ.	เคมีอุตสาหกรรม	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2542
			วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2555
			ปร.ด.	เคมี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2562
5.	อาจารย์	นายสุทธิเดช ปรีชารัมย์	วท.บ.	ชีวเคมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2545
			ปร.ด.	ชีวเคมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2551

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

เฉพาะในสถาบัน คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

จากสถานการณ์ที่ผ่านมาประเทศไทยยังอยู่ในช่วงเวลาที่ต้องเผชิญกับความท้าทายจากภายนอกและภายในประเทศที่มีความผันแปรสูงและมีแนวโน้มจะทวีความรุนแรงมากขึ้นในอนาคต ทั้งที่เป็นผลสืบเนื่องมาจากสถานการณ์แพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรน่า 2019 (โควิด-19) และโครงสร้างในประเทศที่ยังคงมีข้อจำกัดภายในที่รอการปรับปรุงแก้ไขในหลายมิติ ซึ่งสภาวการณ์ดังกล่าว ทำให้ประเทศไทยยังคงประสบปัญหาในหลายด้านเช่น ปัญหาการผลิตความสามารถในการแข่งขัน คุณภาพการศึกษา ความเหลื่อมล้ำทางสังคม เป็นต้น ทำให้ทิศทางของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 (2566 –2570) จากเอกสารการประชุมประกอบการระดมความคิดเห็นทิศทางแผนฯ ฉบับที่ 13 โดยสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ได้มีกรอบแนวคิดและยึดหลักการภายใต้แนวคิดที่ว่า “พลิกโฉมประเทศไทยสู่เศรษฐกิจสร้างคุณค่า สังคมเดินหน้าอย่างยั่งยืน” (Transformation to Hi-Value and Sustainable Thailand) โดยมีมุ่งพัฒนา 4 ด้าน ดังนี้ (1) เศรษฐกิจมูลค่าสูงที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (High Value-added Economy) (2) สังคมแห่งโอกาส และความเสมอภาค (High Opportunity Society) (3) วิถีชีวิตที่ยั่งยืน (Eco-friendly Living) และ (4) ปัจจัยสนับสนุนการพลิกโฉมประเทศ (Key Enablers for Thailand's Transformation) ซึ่งเป้าหมายคือการพลิกโฉมประเทศไทย ในทั้งด้านให้เป็นดังนี้ (1) จากเศรษฐกิจฐานทรัพยากร สู่เศรษฐกิจฐานนวัตกรรม และองค์ความรู้ (2) จากโอกาสที่กระจุกตัว สู่โอกาสสำหรับทุกกลุ่มคนและทุกพื้นที่ (3) จากการผลิตและบริโภค ที่ทำลายสิ่งแวดล้อม สู่วิถีชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และปลอดภัย (4) จากกำลังคนทักษะต่ำ และภาครัฐล้าสมัย สู่กำลังคนและภาครัฐ สมรรถนะสูง โดยในการร่างแผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติยังคง “น้อมนำปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาเป็นหลักปรัชญานำทางในการขับเคลื่อนและวางแผนการพัฒนาประเทศ” ให้เกิดประสิทธิผลในการขับเคลื่อนพลวัตการพัฒนาประเทศในมิติต่างๆ ไปสู่เป้าหมาย หลักๆ ก็เพื่อนำประชาชนคนไทยจากประเทศที่มีรายได้ปานกลางไปสู่ประเทศที่มีรายได้สูงขึ้นอย่างยั่งยืนและความมั่นคง โดยการส่งเสริมพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม ผลักดันให้มีการนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์และสาธารณะ รวมถึงมีส่วนร่วมหรือเป็นเจ้าของด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมมากขึ้น ผลิตภาคแรงงานที่มีศักยภาพและประสิทธิผล ในการผลิตอย่างมั่นคง เสริมสร้างความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและอย่างเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งการที่จะทำให้ประเทศไทยมีบริบทดังที่กล่าวมานั้น จะต้องมีการบริหารจัดการองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ ทั้งการพัฒนาหรือสร้างองค์ความรู้ รวมถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมมาผสมผสานร่วมกับจุดแข็งในประเทศไทย อีกทั้งต้องมีความตระหนักถึงความสำคัญของบุคลากรที่มีองค์ความรู้มีขีดความสามารถในการพัฒนาประเทศไทยได้อย่างมั่นคง ยั่งยืน และสังคมอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข

จากแนวคิดในการพัฒนาประเทศดังกล่าวข้างต้น เนื่องจากบุคลากร ด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศยังมีจำนวนไม่เพียงพอต่อการส่งเสริมการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรมในระดับก้าวหน้า ดังนั้นการสร้างเสริมองค์ความรู้และพัฒนางานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเฉพาะในสาขาวิชาเคมีและเคมีประยุกต์ ยังเป็นที่ต้องการในการพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะความรู้ทางด้านวิชาเคมีที่เน้นการนำความรู้พื้นฐาน และทักษะการวิจัยไปประยุกต์ใช้ประโยชน์และสร้างนวัตกรรม ทั้งเชิงพาณิชย์ สังคมและชุมชน และยังเป็นการเพิ่มจำนวนนักวิจัยของประเทศให้เพียงพอต่อการส่งเสริมการพัฒนาวิทยาศาสตร์ของประเทศได้ต่อไปในอนาคต

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ปัจจุบันประเทศไทยกำลังเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมอย่างรวดเร็วและก้าวกระโดด การพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาษาและการสื่อสาร สังคมโลกยุคสารสนเทศแบบไร้ขีดจำกัด การพึ่งพาแรงงานจากมนุษย์จะลดน้อยลงและถูกแทนที่ด้วยเทคโนโลยีและเครื่องจักรกล วัฒนธรรมจะถูกถ่ายทอดแบบไร้ขีดจำกัด เกิดการผสมผสานระหว่างวัฒนธรรมหลายเชื้อชาติ ซึ่งอาจทำให้เกิดความเหลื่อมล้ำทางสังคมทั้งด้านรายได้ การพัฒนาเขตเมืองและชนบท มีปัญหาการได้รับการบริการทางด้านการศึกษาและสาธารณาสุขไม่ทั่วถึง ดังนั้น จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องพัฒนานิสิตให้สามารถปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นรอบตัวตลอดเวลา นอกจากนี้ยังต้องยกระดับนิสิตให้คิดเป็นแก้ปัญหาเป็น พร้อม เรียนรู้ และเห็นคุณค่าของวัฒนธรรมไทย

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

จากผลกระทบจากสถานการณ์ภายนอกในการพัฒนาหลักสูตร จึงจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรในเชิงรุกอย่างเป็นระบบ และสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามวิวัฒนาการทางวิทยาศาสตร์ และรองรับการแข่งขันทางธุรกิจภาคอุตสาหกรรม ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ โดยการผลิตบุคลากรทางเคมีประยุกต์จำเป็นต้องมีความพร้อมที่จะปฏิบัติงานได้ทันที และมีศักยภาพสูงในการพัฒนาตนเองให้เข้ากับลักษณะงานทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ รวมถึงความเข้าใจในผลกระทบของวิทยาศาสตร์ทางเคมีต่อสังคม และท้องถิ่น นอกจากนี้หลักสูตรยังพัฒนาทักษะทางสังคมให้กับผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นในด้านการสื่อสาร การมีมนุษยสัมพันธ์ การทำงานเป็นทีม การปรับตัว และการแก้ปัญหา เพื่อเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนเมื่อเข้าสู่ตลาดแรงงาน รวมทั้งการเน้นให้ผู้เรียนมีการพัฒนาทักษะทางด้าน คุณธรรม จริยธรรม ความซื่อสัตย์ การมีวินัย ซึ่งนำไปสู่การปลูกฝังค่านิยมที่ดีงามที่สอดคล้องกับวิถีการดำเนินชีวิตในสังคมไทย เป็นแบบอย่างที่ดีให้กับสังคมไทย และก่อให้เกิดการดำรงชีวิตในสังคมอย่างมีความสุข ดังนั้นการเปิดสอนรายวิชาต่างๆ ในหลักสูตรจึงต้องคำนึงถึงความต้องการของสังคมและวัฒนธรรมของภูมิภาคนั้นๆ โดยมีการปรับปรุงเนื้อหารายวิชาเพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพได้อย่างสอดคล้องตรงตามยุคสมัย

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีพันธะกิจมุ่งเน้นในการสร้างองค์ความรู้จากงานวิจัย นวัตกรรม และถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ นอกจากนี้ อีกหนึ่งพันธกิจของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์คือการสร้างสมรรถนะกำลังคนเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของประเทศและของโลกในทุกช่วงวัย รวมถึงการสร้างต้นแบบสังคมแห่งการเรียนรู้ เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต สังคมและชุมชน จากพันธะกิจดังกล่าว นำมาซึ่งเป้าประสงค์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังนี้

1) วิจัย งานสร้างสรรค์ และนวัตกรรม ที่มีคุณภาพ มีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง และได้รับการยอมรับในระดับนานาชาติ และมีศักยภาพสามารถตอบโจทย์การพัฒนาทางการเกษตร อาหาร ป่าไม้ ประมง สัตวแพทย์ และอุตสาหกรรมเป้าหมายของไทย

2) บัณฑิตมีคุณภาพตามมาตรฐานสากล และเป็นมหาวิทยาลัยของปวงชนที่เปิดโอกาสให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการพัฒนา

3) มหาวิทยาลัยแห่งสังคมฐานความรู้บนพื้นฐานพหุวัฒนธรรม และหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โดยให้ประชาชนมีโอกาสเข้าถึงความรู้ได้อย่างหลากหลายรูปแบบ

จากพันธกิจและเป้าประสงค์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ดังกล่าว ในการพัฒนาหลักสูตรครั้งนี้ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ จึงมุ่งเน้นผลิตบัณฑิตให้มีความรู้ทางด้านเคมีและเคมีประยุกต์ รู้จักค้นคว้าหาความรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา รู้จักสร้างงานและพึ่งพาตนเอง รวมทั้งมีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณในวิชาชีพและมีความรับผิดชอบต่อส่วนรวม นอกจากนี้ หลักสูตรได้จัดให้นิสิตมีการทำวิจัยและการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ซึ่งจะส่งเสริมในด้านการพัฒนาและการนำไปประยุกต์ใช้ ซึ่งจะสอดคล้องกับพันธกิจด้านการวิจัยและด้านบริการวิชาการสู่ชุมชน นอกจากนั้นยังมีการสนับสนุนกิจกรรมต่างๆ เพื่อปลูกฝังให้นิสิตมีจิตสำนึกและเข้าใจภูมิปัญญา และวัฒนธรรมอีกด้วย

13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

13.1 หมวดวิชา/กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

รายวิชาในหมวดศึกษาทั่วไปและรายวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

13.2 หมวดวิชา/กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

04201101	เคมีพื้นฐาน
04201102	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน
04201103	เคมีหลักมูล
04201105	เคมีพื้นฐานสำหรับสาธารณสุข
04201106	เคมีสำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
04201107	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
04201108	เคมีสำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ
04201109	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ
04201201	เคมีอินทรีย์พื้นฐาน

04201202	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์พื้นฐาน
04201203	หลักเคมีวิเคราะห์เชิงปริมาณ
04201208	หลักเคมีเชิงฟิสิกส์
04201301	หลักชีวเคมี
04201302	ปฏิบัติการหลักชีวเคมี
04201303	ชีวเคมีสำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ
04201304	ปฏิบัติการชีวเคมีสำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ

13.3 การบริหารจัดการ

13.3.1 คณะกรรมการบริหารหลักสูตรเคมีประยุกต์ประสานกับคณะ/หลักสูตรต่างๆ ที่ให้บริการเพื่อสอบถาม ความต้องการ/เนื้อหา/รายละเอียดวิชาที่บริการ

13.3.2 แต่งตั้งผู้ประสานงานรายวิชาทุกวิชา เพื่อทำหน้าที่ประสานงานกับภาควิชา อาจารย์ผู้สอน และนิสิต ในการพิจารณาจัดทำรายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3) วางแผนการจัดการเรียนการสอนร่วมกับอาจารย์ ผู้สอน ดำเนินการจัดการเรียนการสอน ติดตามประเมินผลรายวิชาและจัดทำรายงานผลดำเนินงานของรายวิชา (มคอ.5)

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตให้มีความรู้ ความสามารถทางด้านเคมีและเคมีประยุกต์ รู้จักค้นคว้าหาความรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา รวมทั้งมีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณในวิชาชีพ มีความสามารถในการพัฒนาตนเองและมีความรับผิดชอบต่อส่วนรวม

1.2 ความสำคัญ

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร เป็นหลักสูตรที่ผลิตบัณฑิตสาขาเคมีประยุกต์ที่มีทั้งความรู้พื้นฐานทางด้านเคมีและพื้นฐานทางด้านเคมีประยุกต์ ได้แก่ เคมีสิ่งแวดล้อม เคมีพอลิเมอร์ และเคมีอุตสาหกรรม ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติการ นอกจากนี้ ยังมุ่งเน้นให้บัณฑิตมีความรู้เกี่ยวกับระบบประกันคุณภาพที่สำคัญ รวมถึงความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการและโรงงานอุตสาหกรรม ยิ่งไปกว่านั้นยังมุ่งเน้นให้บัณฑิตมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์ อันจะนำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ตลอดจนการสร้างองค์ความรู้ใหม่ สามารถบูรณาการความรู้และทักษะทางเคมีเข้ากับศาสตร์อื่นๆ โดยตระหนักถึงความปลอดภัยและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.3.1 เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีความรู้ทางด้านสาขาเคมี และเคมีประยุกต์ ทั้งด้านทฤษฎีและปฏิบัติ

1.3.2 เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีความรู้ทางด้านระบบประกันคุณภาพที่สำคัญ ความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการและโรงงานอุตสาหกรรม

1.3.2 เพื่อผลิตบัณฑิตให้สามารถพัฒนาสมรรถนะในการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถบูรณาการความรู้ทางเคมีและเคมีประยุกต์เข้ากับศาสตร์อื่นๆ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคม โดยตระหนักถึงความปลอดภัยและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

1.3.3 เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีคุณธรรม จริยธรรม มีภาวะความเป็นผู้นำ และจรรยาบรรณทางวิชาชีพ

1.3.4 เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีทักษะประสบการณ์วิชาชีพ และมีความพร้อมปฏิบัติงานได้ทันทีที่สำเร็จการศึกษา

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. ปรับปรุงหลักสูตรให้มีความทันสมัยตามความก้าวหน้าของศาสตร์ทางด้านเคมีประยุกต์ทุก 5 ปี	1.1 พัฒนาหลักสูตรโดยมีพื้นฐานจากหลักสูตรในระดับสากลให้เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี 1.2 พัฒนาและวิพากษ์หลักสูตรร่วมกับผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ในวงการการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์เคมีและอุตสาหกรรม 1.3 สอบถามความต้องการของผู้ที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร เช่น ผู้สอน ผู้เรียน ผู้ใช้บัณฑิต ว่าที่บัณฑิต และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่จะเข้ามาศึกษาในหลักสูตร	1.1 เอกสารปรับปรุงหลักสูตร และรายงานผลการประเมินหลักสูตร 1.2 รายงานผลการพัฒนาและวิพากษ์หลักสูตร 1.3 ผลการประเมินและวิจัยสถาบันของผู้ใช้บัณฑิต, ว่าที่บัณฑิต และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่จะเข้ามาศึกษาในหลักสูตร
2. ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตและผู้ที่จะเข้าศึกษาในหลักสูตร	2.1 มีการนำผลการประเมินผู้ใช้บัณฑิตและวิจัยสถาบันมาวิเคราะห์ถึงความพึงพอใจและเหมาะสมของการจัดการเรียนการสอนในด้านต่างๆ เพื่อนำมาปรับปรุงอาทิเช่น จำนวนหน่วยกิตในรายวิชาบังคับ เนื้อหารายวิชาบังคับและวิชาเลือกมีความครอบคลุมสำหรับ หลักสูตร จำนวนหน่วยกิจรวมตลอดหลักสูตร ความชัดเจนของวัตถุประสงค์ ของหลักสูตร ศักยภาพของอาจารย์ การจัดการเรียนการสอน เอกสารประกอบการเรียนการสอน โสตทัศนูปกรณ์เหมาะสมกับการเรียน และบรรยากาศ สิ่งแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการเรียน มีและเครื่องมือวิเคราะห์ที่เพียงพอและทันสมัย	2.1 ความพึงพอใจในทักษะความรู้ ความสามารถในการทำงานของบัณฑิตโดยเฉลี่ยในระดับดี

2. แผนพัฒนาปรับปรุง (ต่อ)

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
	2.2 มีการประเมินการจัดการเรียนการสอนโดยผู้เรียน 2.3 มีการประเมินผู้เรียน มีการประเมินตนเองของอาจารย์ผู้สอน 2.4 มีกระบวนการทวนสอบการจัดการเรียนการสอนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน	
3. พัฒนาศักยภาพของอาจารย์ด้านการจัดการเรียนการสอนและการวิจัย รวมถึงบุคลากรสายสนับสนุนให้มีความเข้มแข็งทางด้านวิชาการในทุกปีการศึกษา	3.1 สนับสนุนบุคลากรให้มีการพัฒนาตนเอง เข้ารับการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน การวิจัย และการนำเสนอผลงานทางวิชาการอย่างสม่ำเสมอ	3.1 บุคลากรได้รับการพัฒนาตนเอง 100% 3.2 ปริมาณงานวิจัย บริการวิชาการต่อบุคลากรในหลักสูตร

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ใช้ระบบทวิภาคโดย 1 ปี แบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มี

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

- วันเวลาราชการ
- ภาคการศึกษาที่ 1 เดือนมิถุนายน – เดือนตุลาคม
- ภาคการศึกษาที่ 2 เดือนพฤศจิกายน – เดือนมีนาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า และไม่มีลักษณะต้องห้ามดังต่อไปนี้

2.2.1 เป็นผู้มีความประพฤติเสียหายอย่างร้ายแรง

2.2.2 เป็นคนวิกลจริต

2.2.3 เป็นโรคติดต่อร้ายแรงหรือโรคสำคัญที่จะเป็นอุปสรรคขัดขวางต่อการศึกษา

2.2.4. ถูกคัดชื่อออกจากสถานศึกษาเพราะกระทำความผิดทางวินัย

2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

2.3.1 มีความรู้พื้นฐานในกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และภาษาอังกฤษ ไม่เพียงพอ

2.3.2 มีปัญหาในการปรับตัวจากการเรียนในระดับมัธยมศึกษามาเป็นอุดมศึกษา

2.3.3 มีปัญหาทางด้านการเงิน เนื่องจากทุนกู้ยืมเพื่อการศึกษา จะอนุมัติเมื่อเรียนผ่านไป 1 ภาคการศึกษา

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

หลักสูตรฯ ได้จัดเตรียมแนวทางการแก้ไขปัญหาของนิสิตแรกเข้า ดังต่อไปนี้

2.4.1 มีระบบการปรับพื้นฐานทางเคมี ฟิสิกส์ คณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษ โดยจัดให้มีการอบรมก่อนเริ่มภาคการศึกษาแรก

2.4.2 มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษาและพี่รหัส ดูแลนิสิตอย่างใกล้ชิด มีการจัดปฐมนิเทศเพื่อให้ความรู้เรื่องการใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัย การใช้ทรัพยากรของมหาวิทยาลัย การปรับตัวในการใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัย

2.4.3 หลักสูตรฯ ร่วมกับคณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์มีการจัดหาแหล่งทุนการศึกษาให้แก่นิสิต

2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ปีที่	ปีการศึกษา				
	2565	2566	2567	2568	2569
1	30	30	30	30	30
2	-	30	30	30	30
3	-	-	30	30	30
4	-	-	-	30	30
รวม	30	60	90	120	120
จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะจบ	-	-	-	-	30

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย บาท)

	ปีงบประมาณ				
	2565	2566	2567	2568	2569
ค่าบำรุงการศึกษา	450,000	900,000	1,350,000	1,800,000	1,800,000
เงินอุดหนุนจากรัฐบาล	570,000	1,140,000	1,710,000	2,280,000	2,280,000
รวมรายรับ	1,020,000	2,040,000	3,060,000	4,080,000	4,080,000

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2565	2566	2567	2568	2569
ก. งบดำเนินการ					
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	649,000	749,000	849,000	949,000	1,049,000
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน	150,000	200,000	300,000	400,000	400,000
3. ทุนการศึกษา	30,000	50,000	100,000	150,000	150,000
4. รายจ่ายระดับ	150,000	200,000	300,000	400,000	400,000
รวม (ก)	979,000	1,199,000	1,549,000	1,899,000	1,999,000
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	700,000	800,000	1,000,000	1,500,000	1,800,000
รวม (ข)	700,000	800,000	1,000,000	1,500,000	1,800,000
รวม (ก) + (ข)	1,679,000	1,999,000	2,549,000	3,399,000	3,799,000
จำนวนนักศึกษา	30	60	90	120	120
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนิสิต	**55,967**	**33,317**	**28,322**	**25,306**	**31,658**

2.7 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียนและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิตรายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามหาวิทยาลัย

ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังนี้

ข้อ 20 การเทียบรายวิชาและการโอนหน่วยกิต

20.1 นิสิตที่มีสิทธิขอเทียบรายวิชาและโอนหน่วยกิต ประกอบด้วย

20.1.1 นิสิตที่ย้ายคณะ ย้ายหลักสูตร หรือย้ายสาขาวิชาเอก มีสิทธิเทียบทุกรายวิชาที่ปรากฏอยู่ในหลักสูตร

20.1.2 นิสิตที่สอบคัดเลือกเข้ามาใหม่ไม่มีสิทธิเทียบรายวิชา ยกเว้นนิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่สิ้นสุดสถานภาพนิสิตในระยะไม่เกิน 2 ปี จึงมีสิทธิขอเทียบรายวิชาที่มีคะแนนไม่ต่ำกว่า C หรือ 2.0

20.1.3 นิสิตในโครงการร่วมมือ ที่ได้กำหนดไว้ในโครงการว่าขอเทียบรายวิชาได้

20.1.4 นิสิตที่รับโอนหรือรับเข้าศึกษาต่อมาจากสถาบันอื่น

20.1.5 นิสิตที่ได้รับการอนุมัติให้ลงทะเบียนเรียนข้ามสถานศึกษาหรือวิทยาเขต

20.2 เกณฑ์การเทียบรายวิชาและโอนหน่วยกิต ประกอบด้วย

20.2.1 การเทียบรายวิชาสำหรับนิสิตที่รับโอนหรือรับเข้าศึกษาต่อมาจากสถานศึกษาอื่น เป็นรายวิชาที่เทียบได้กับรายวิชาในหลักสูตรที่รับเข้า โดยได้ระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า C หรือ 2.0 ให้บันทึกเป็น P เท่านั้น ทั้งนี้นิสิตที่รับโอนสามารถเทียบรายวิชาและโอนหน่วยกิตได้ไม่เกินกึ่งหนึ่งของหน่วยกิตรวมตามหลักสูตรที่รับเข้า ส่วนนิสิตที่รับเข้าศึกษาต่อสามารถเทียบรายวิชาและโอนหน่วยกิตได้ไม่เกินสองในสามของหน่วยกิตรวมตามหลักสูตรของคณะที่รับเข้า

20.2.2 การเทียบรายวิชา สำหรับนิสิตต่างสถาบันให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ที่รับผิดชอบรายวิชา โดยผ่านความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอนุมัติจากคณบดีเจ้าสังกัดรายวิชานั้น

20.3 การเทียบโอนในลักษณะกลุ่มวิชา

20.3.1 เนื้อหาโดยรวมของกลุ่มวิชาที่จะมาขอเทียบกับเนื้อหาโดยรวมของกลุ่มวิชาที่เทียบได้ ต้องมีความสอดคล้องกันไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 และจำนวนหน่วยกิตรวมของกลุ่มวิชาที่นำมาขอเทียบโอนต้องไม่น้อยกว่าจำนวนหน่วยกิตของกลุ่มวิชาที่เทียบโอนได้

20.3.2 ทุกรายวิชาในกลุ่มวิชาที่จะนำมาขอเทียบโอน ต้องมีระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า C หรือ 2.0 เทียบได้ระดับคะแนน P

20.3.3 กรณีที่รายวิชาที่จะนำมาขอเทียบโอนเป็นรายวิชาในระบบการเรียนที่มิใช่ระบบทวิภาค ให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้ที่รับผิดชอบรายวิชา ความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอนุมัติจากคณบดีเจ้าสังกัดรายวิชา โดยพิจารณาเทียบจำนวนหน่วยกิตให้ได้ตามเกณฑ์ของระบบทวิภาค

20.3.4 การเทียบโอนจากประสบการณ์ การเทียบโอนจากการศึกษานอกระบบ และการเทียบโอนจาก ระบบการศึกษาตามอัธยาศัยให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้ที่รับผิดชอบหลักสูตร และอนุมัติจากคณบดีเจ้าสังกัดหลักสูตร โดยอาจจัดให้มีการทดสอบข้อเขียน หรือภาคปฏิบัติเพิ่มเติมได้ตามที่เห็นสมควร

20.3.5 นิสิตต้องดำเนินการขอเทียบรายวิชา เพื่อยกเว้นไม่ต้องเรียน โดยผ่านความเห็นชอบของอาจารย์รับผิดชอบหลักสูตรและคณบดีเจ้าสังกัดนิสิต และส่งหลักฐานการขออนุมัติต่อคณบดีเจ้าสังกัดนิสิตภายในภาคการศึกษาปกติแรกที่นิสิตย้ายคณะ ย้ายหลักสูตร ย้ายสาขาวิชาเอก ได้รับการคัดเลือกเข้าศึกษาหรือรับโอนมาจากสถานศึกษาอื่น กรณีที่มีความจำเป็นไม่อาจดำเนินการให้แล้วเสร็จตามกำหนด ให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอนุมัติของคณบดีเจ้าสังกัดนิสิต

ข้อ 21 การลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันและการเรียนข้ามวิทยาเขต

21.1 นิสิตอาจลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันได้ในแต่ละภาคการศึกษา หากเป็นการลงทะเบียนเรียนเพื่อเพิ่มพูนความรู้ประเภทไม่นับหน่วยกิต (audit) การอนุมัติให้ลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันให้เป็นอำนาจของคณบดีเจ้าสังกัดนิสิต

21.2 นิสิตที่ประสงค์จะลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันเพื่อนับหน่วยกิตในหลักสูตร จะต้องเป็นไปตามเงื่อนไขข้อใดข้อหนึ่งดังนี้

21.2.1 เป็นนิสิตที่อยู่ในโครงการของหลักสูตรที่จัดให้มีการเรียนการสอนร่วมระหว่างสถาบัน โดยได้รับความเห็นชอบจากคณบดีเจ้าสังกัดหลักสูตร

21.2.2 เป็นนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาปีสุดท้าย แต่รายวิชาที่จะเรียนไม่เปิดสอนในภาคการศึกษานั้น ๆ

21.3 รายวิชาที่จะลงทะเบียนเรียนในสถาบันอื่น จะต้องได้รับการเทียบรายวิชาตามหลักสูตรของมหาวิทยาลัย การเทียบให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอนุมัติของคณบดีเจ้าสังกัดรายวิชา โดยถือเกณฑ์เนื้อหาและจำนวนหน่วยกิตเป็นหลัก

21.4 ผลการเรียนของสถาบันอื่นให้บันทึกเป็น P หรือ NP และไม่นำไปคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม ยกเว้นการลงทะเบียนเรียนข้ามวิทยาเขตและการลงทะเบียนเรียนในรายวิชาที่อยู่ในหลักสูตรที่จัดร่วมกันระหว่างมหาวิทยาลัยกับสถาบันอื่น ให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอนุมัติของคณบดีเจ้าสังกัดรายวิชา โดยสามารถนำมาคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมได้

21.5 การผ่อนผันเงื่อนไขตามข้อ 2.8.9 จะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณบดีเจ้าสังกัดนิสิตและอนุมัติโดยอธิการบดีที่ได้รับมอบหมายให้ดูแลงานด้านวิชาการ

21.6 นิสิตลงทะเบียนเรียนข้ามวิทยาเขตได้โดยได้รับความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาและอนุมัติจากคณบดีเจ้าสังกัดนิสิต ทั้งนี้ต้องลงทะเบียนเรียนและชำระค่าธรรมเนียมการศึกษา ณ วิทยาเขตที่นิสิตสังกัดก่อนจึงจะชำระค่าธรรมเนียมการรับลงทะเบียนเรียนข้ามวิทยาเขตตามประกาศมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 130 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	**ไม่น้อยกว่า**	**30**	**หน่วยกิต**
- กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	ไม่น้อยกว่า	4	หน่วยกิต
- กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	ไม่น้อยกว่า	3	หน่วยกิต
- กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร	ไม่น้อยกว่า	13	หน่วยกิต
- กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก	ไม่น้อยกว่า	5	หน่วยกิต
- กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	5	หน่วยกิต
2. หมวดวิชาเฉพาะ	**ไม่น้อยกว่า**	**94**	**หน่วยกิต**
- วิชาแกน		17	หน่วยกิต
- วิชาเฉพาะบังคับ		65	หน่วยกิต
- วิชาเฉพาะเลือก	ไม่น้อยกว่า	12	หน่วยกิต
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	**ไม่น้อยกว่า**	**6**	**หน่วยกิต**
4. การฝึกงาน	**ไม่น้อยกว่า**	**240**	**ชั่วโมง**

(และไม่น้อยกว่า 30 วันทำการ ยกเว้นนิสิตเข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษา)

3.1.3 รายวิชา

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

- กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต

กิจกรรมพลศึกษา 1(- -)
(Physical Education Activities)

และเลือกเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสาระอยู่ดีมีสุขอีกไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

- กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

- กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร ไม่น้อยกว่า 13 หน่วยกิต

วิชาภาษาไทย 3(- -)
วิชาสารสนเทศ/คอมพิวเตอร์ ไม่น้อยกว่า 1(- -)
วิชาภาษาต่างประเทศ 1 ภาษา 9(- -)

- กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต

01999111 ศาสตร์แห่งแผ่นดิน 2(2-0-4)
(Knowledge of the Land)

และเลือกเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลกอีกไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

- กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต

(2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 94 หน่วยกิต

2.1 วิชาแกน 17 หน่วยกิต

04101112	ชีววิทยาทั่วไป (General Biology)	3(3-0-6)
04201111	เคมี I (Chemistry I)	3(3-0-6)
04201112	ปฏิบัติการเคมี I (Laboratory in Chemistry I)	1(0-3-2)
04201113	เคมี II (Chemistry II)	3(3-0-6)
04201114	ปฏิบัติการเคมี II (Laboratory in Chemistry II)	1(0-3-2)
04202105	คณิตศาสตร์ประยุกต์ (Applied Mathematics)	3(3-0-6)
04203102	หลักฟิสิกส์ (Principle of Physics)	3(2-3-6)

2.2 วิชาเฉพาะบังคับ 65 หน่วยกิต

04201115**	ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์และสถิติสำหรับนักเคมี (Scientific Methodology and Statistic for Chemist)	2(2-0-4)
04201221	เคมีอินทรีย์ I (Organic Chemistry I)	3(3-0-6)
04201222	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ I (Laboratory in Organic Chemistry I)	1(0-3-2)
04201223	เคมีอินทรีย์ II (Organic Chemistry II)	3(3-0-6)
04201224	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ II (Laboratory in Organic Chemistry II)	1(0-3-2)
04201231	เคมีวิเคราะห์ (Analytical Chemistry)	3(3-0-6)
04201232	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ (Laboratory in Analytical Chemistry)	1(0-3-2)

** รายวิชาปรับปรุง

04201233	การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ I (Instrumental Analysis I)	3(3-0-6)
04201241	เคมีเชิงฟิสิกส์ I (Physical Chemistry I)	3(3-0-6)
04201242	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ I (Laboratory in Physical Chemistry I)	1(0-3-2)
04201243	เคมีเชิงฟิสิกส์ II (Physical Chemistry II)	3(3-0-6)
04201244	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ II (Laboratory in Physical Chemistry II)	1(0-3-2)
04201261	เคมีอนินทรีย์ I (Inorganic Chemistry I)	3(3-0-6)
04201331	การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ II (Instrumental Analysis II)	3(3-0-6)
04201332**	ปฏิบัติการการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ (Laboratory in Instrumental Analysis)	2(0-6-3)
04201351	ชีวเคมี I (Biochemistry I)	3(3-0-6)
04201352	ปฏิบัติการชีวเคมี I (Laboratory in Biochemistry I)	1(0-3-2)
04201353	ชีวเคมี II (Biochemistry II)	3(3-0-6)
04201361	เคมีอนินทรีย์ II (Inorganic Chemistry II)	3(3-0-6)
04201362	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ (Laboratory in Inorganic Chemistry)	1(0-3-2)
04201371	เคมีสิ่งแวดล้อม (Environmental Chemistry)	3(3-0-6)
04201372	ปฏิบัติการเคมีสิ่งแวดล้อม (Laboratory in Environmental Chemistry)	1(0-3-2)
04201373	เคมีพอลิเมอร์ (Polymer Chemistry)	3(3-0-6)
04201374	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ (Laboratory in Polymer Chemistry)	1(0-3-2)

** รายวิชาปรับปรุง

04201375	เคมีอุตสาหกรรม (Industrial Chemistry)	3(3-0-6)
04201376	หลักการประกันคุณภาพ (Quality Assurance)	1(1-0-2)
04201379*	ปฏิบัติการเคมีประยุกต์ (Laboratory in Applied Chemistry)	2(0-6-3)
04201382*	ทักษะวิชาชีพสำหรับนักเคมี (Professional Skill for Chemist)	2(2-0-4)
04201495	การเตรียมการโครงงานเคมีประยุกต์ (Applied Chemistry Project Preparation)	1(1-0-2)
04201497	สัมมนา (Seminar)	1
04201499	โครงงานเคมีประยุกต์ (Applied Chemistry Project)	3(0-9-5)

2.3 วิชาเฉพาะเลือก ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

ให้นิสิตเลือกเรียนจากตัวอย่างรายวิชาต่อไปนี้ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

04201321**	สเปกโทรสโกปีของสารประกอบอินทรีย์ (Spectroscopy of Organic Compounds)	3(3-0-6)
04201333**	เซนเซอร์ทางเคมีและไบโอเซนเซอร์ (Chemical Sensors and Biosensor)	3(3-0-6)
04201334**	เทคนิคการแยกทางเคมี (Chemical Separation Techniques)	3(3-0-6)
04201335**	เทคนิคการเตรียมตัวอย่างทางเคมี (Sample Preparation Techniques in Chemistry)	3(3-0-6)
04201336**	การวิเคราะห์เชิงเคมีไฟฟ้า (Electrochemical Analysis)	3(3-0-6)
04201341**	เคมีควอนตัม (Quantum Chemistry)	3(3-0-6)
04201342**	เคมีคำนวณ (Computational Chemistry)	3(3-0-6)
04201354**	เคมีเภสัช (Pharmaceutical Chemistry)	3(3-0-6)
04201355**	เทคโนโลยีดีเอ็นเอ (DNA Technology)	3(3-0-6)

* รายวิชาเปิดใหม่

** รายวิชาปรับปรุง

04201378**	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเส้นใย	3(3-0-6)
	(Science and Technology of Fiber)	
04201381**	การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในทางเคมี	3(1-4-4)
	(Computer Applications in Chemistry)	
04201431*	เทคนิคการวิเคราะห์ทางเคมีที่ทันสมัย	3(3-0-6)
	(Modern Analytical Techniques in Chemistry)	
04201441**	เคมีพื้นผิว	3(3-0-6)
	(Surface Chemistry)	
04201442**	เคมีของสารละลาย	3(3-0-6)
	(Solution Chemistry)	
04201451*	เคมีทางการแพทย์	3(3-0-6)
	(Medical Chemistry)	
04201471**	เทคโนโลยีการยาง	3(3-0-6)
	(Rubber Technology)	
04201472**	เคมีวัสดุ	3(3-0-6)
	(Material Chemistry)	
04201473**	ปิโตรเคมี	3(3-0-6)
	(Petrochemistry)	
04201474**	นาโนเทคโนโลยี	3(3-0-6)
	(Nanotechnology)	
04201481**	เคมีการจัดการของเสีย	3(3-0-6)
	(Chemistry of Waste Management)	
04201482**	เคมีเกษตร	3(3-0-6)
	(Agriculture Chemistry)	
04201483**	เคมีภัณฑ์เกษตรและสารพิษตกค้าง	3(3-0-6)
	(Agricultural Chemistry and Poison Residues)	
04201484*	เคมีอนินทรีย์ของดินและปุ๋ย	3(3-0-6)
	(Inorganic Fertilizers and Soil Chemistry)	
04201485*	เคมีสมุนไพรและการประยุกต์	3(3-0-6)
	(Herbal Chemistry and Applications)	
04201486*	เคมีเครื่องสำอาง	3(3-0-6)
	(Cosmetic Chemistry)	
04201490*	สหกิจศึกษา	6
	(Cooperative Education)	

* รายวิชาเปิดใหม่

** รายวิชาปรับปรุง

04201496**	เรื่องเฉพาะทางเคมีประยุกต์ (Selected Topics in Applied Chemistry)	3(3-0-6)

(3) หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

(4) การฝึกงาน ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง

(และไม่น้อยกว่า 30 วันทำการ ยกเว้นนิสิตที่เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษา)

** รายวิชาปรับปรุง

ความหมายของเลขรหัสประจำวิชา

ความหมายของเลขรหัสประจำวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ ประกอบด้วยเลข 8 หลัก มีความหมายดังนี้

เลขลำดับที่ 1-2	(04)	หมายถึง	วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร
เลขลำดับที่ 3-5	(201)	หมายถึง	สาขาวิชาเคมีประยุกต์
เลขลำดับที่ 6		หมายถึง	ชั้นปี
เลขลำดับที่ 7		หมายถึง	กลุ่มวิชา ซึ่งมีความหมายดังนี้

1	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีทั่วไป
2	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์
3	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์
4	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์
5	หมายถึง	กลุ่มวิชาชีวเคมี
6	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีอนินทรีย์
7, 8	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีประยุกต์
9	หมายถึง	กลุ่มวิชาเรื่องเฉพาะทาง สัมมนา โครงงาน และสหกิจศึกษา

เลขลำดับที่ 8 หมายถึง ลำดับวิชา

3.1.4 แผนการศึกษา

3.1.4.1 ตัวอย่างแผนการศึกษาสำหรับนิสิตที่ไม่เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษา

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติ-ชม.ศึกษาด้วยตัวเอง)
01999111	ศาสตร์แห่งแผ่นดิน	2(2-0-4)
04201111	เคมี I	3(3-0-6)
04201112	ปฏิบัติการเคมี I	1(0-3-2)
04202105	คณิตศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-6)
	วิชาภาษาต่างประเทศ 1 ภาษา	3(- -)
	กิจกรรมพลศึกษา	1(- -)
	วิชาภาษาไทย	3(- -)
	วิชาสารสนเทศ/คอมพิวเตอร์	1(- -)
	รวม	17(- -)

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติ-ชม.ศึกษาด้วยตัวเอง)
04101112	ชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
04201113	เคมี II	3(3-0-6)
04201114	ปฏิบัติการเคมี II	1(0-3-2)
04201115	ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์และสถิติสำหรับนักเคมี	2(2-0-4)
04203102	หลักฟิสิกส์	3(2-3-6)
	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์	3(- -)
	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	3(- -)
	รวม	18(- -)

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติ-ชม.ศึกษาด้วยตัวเอง)
04201221	เคมีอินทรีย์ I	3(3-0-6)
04201222	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ I	1(0-3-2)
04201231	เคมีวิเคราะห์	3(3-0-6)
04201232	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1(0-3-2)
04201241	เคมีเชิงฟิสิกส์ I	3(3-0-6)
04201242	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ I	1(0-3-2)
	วิชาภาษาต่างประเทศ 1 ภาษา	3(- -)
	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก	3(- -)
	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์	2(- -)
	รวม	20(- -)

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติ-ชม.ศึกษาด้วยตัวเอง)
04201223	เคมีอินทรีย์ II	3(3-0-6)
04201224	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ II	1(0-3-2)
04201233	การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ I	3(3-0-6)
04201261	เคมีอนินทรีย์ I	3(3-0-6)
04201243	เคมีเชิงฟิสิกส์ II	3(3-0-6)
04201244	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ II	1(0-3-2)
	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	3(- -)
	วิชาเลือกเสรี	3(- -)
	รวม	20(- -)

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติ-ชม.ศึกษาด้วยตัวเอง)
04201331	การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ II	3(3-0-6)
04201332	ปฏิบัติการการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ	2(0-6-3)
04201351	ชีวเคมี I	3(3-0-6)
04201352	ปฏิบัติการชีวเคมี I	1(0-3-2)
04201361	เคมีอินทรีย์ II	3(3-0-6)
04201362	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-2)
04201382	ทักษะวิชาชีพสำหรับนักเคมี	2(2-0-4)
	วิชาภาษาต่างประเทศ 1 ภาษา	3(- -)
	รวม	18(- -)

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติ-ชม.ศึกษาด้วยตัวเอง)
04201353	ชีวเคมี II	3(3-0-6)
04201371	เคมีสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
04201372	ปฏิบัติการเคมีสิ่งแวดล้อม	1(0-3-2)
04201373	เคมีพอลิเมอร์	3(3-0-6)
04201374	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์	1(0-3-2)
04201375	เคมีอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
04201376	หลักการประกันคุณภาพ	1(1-0-2)
04201379	ปฏิบัติการเคมีประยุกต์	2(0-6-3)
	รวม	17(13-12-33)

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติ-ชม.ศึกษาด้วยตัวเอง)
04201495	การเตรียมการโครงงานเคมีประยุกต์	1(1-0-2)
04201497	สัมมนา	1
	วิชาเฉพาะเลือก	9(- -)
	วิชาเลือกเสรี	3(- -)
	รวม	14(- -)

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติ-ชม.ศึกษาด้วยตัวเอง)
04821499	โครงงานเคมีประยุกต์	3(0-9-5)
	วิชาเฉพาะเลือก	3(- -)
	รวม	6(- -)

3.1.4.2 ตัวอย่างแผนการศึกษาสำหรับนิสิตที่เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษา

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติ-ชม.ศึกษาด้วยตัวเอง)

01999111	ศาสตร์แห่งแผ่นดิน	2(2-0-4)
04201111	เคมี I	3(3-0-6)
04201112	ปฏิบัติการเคมี I	1(0-3-2)
04202105	คณิตศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-6)
	วิชาภาษาต่างประเทศ 1 ภาษา	3(- -)
	กิจกรรมพลศึกษา	1(- -)
	วิชาภาษาไทย	3(- -)
	วิชาสารสนเทศ/คอมพิวเตอร์	1(- -)
	รวม	17(- -)

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติ-ชม.ศึกษาด้วยตัวเอง)

04101112	ชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
04201113	เคมี II	3(3-0-6)
04201114	ปฏิบัติการเคมี II	1(0-3-2)
04201115	ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์และสถิติสำหรับนักเคมี	2(2-0-4)
04203102	หลักฟิสิกส์	3(2-3-6)
	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์	3(- -)
	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	3(- -)
	รวม	18(- -)

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติ-ชม.ศึกษาด้วยตัวเอง)
04201221	เคมีอินทรีย์ I	3(3-0-6)
04201222	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ I	1(0-3-2)
04201231	เคมีวิเคราะห์	3(3-0-6)
04201232	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1(0-3-2)
04201241	เคมีเชิงฟิสิกส์ I	3(3-0-6)
04201242	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ I	1(0-3-2)
	วิชาภาษาต่างประเทศ 1 ภาษา	3(- -)
	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก	3(- -)
	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์	2(- -)
	รวม	20(- -)

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติ-ชม.ศึกษาด้วยตัวเอง)
04201223	เคมีอินทรีย์ II	3(3-0-6)
04201224	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ II	1(0-3-2)
04201233	การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ I	3(3-0-6)
04201261	เคมีอนินทรีย์ I	3(3-0-6)
04201243	เคมีเชิงฟิสิกส์ II	3(3-0-6)
04201244	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ II	1(0-3-2)
	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	3(- -)
	วิชาเลือกเสรี	3(- -)
	รวม	20(- -)

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติ-ชม.ศึกษาด้วยตัวเอง)
04201331	การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ II	3(3-0-6)
04201332	ปฏิบัติการการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ	2(0-6-3)
04201351	ชีวเคมี I	3(3-0-6)
04201352	ปฏิบัติการชีวเคมี I	1(0-3-2)
04201361	เคมีอินทรีย์ II	3(3-0-6)
04201362	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-2)
04201382	ทักษะวิชาชีพสำหรับนักเคมี	2(2-0-4)
	วิชาภาษาต่างประเทศ 1 ภาษา	3(- -)
	รวม	18(- -)

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติ-ชม.ศึกษาด้วยตัวเอง)
04201353	ชีวเคมี II	3(3-0-6)
04201371	เคมีสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
04201372	ปฏิบัติการเคมีสิ่งแวดล้อม	1(0-3-2)
04201373	เคมีพอลิเมอร์	3(3-0-6)
04201374	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์	1(0-3-2)
04201375	เคมีอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
04201376	หลักการประกันคุณภาพ	1(1-0-2)
04201379	ปฏิบัติการเคมีประยุกต์	2(0-6-3)
04201495	การเตรียมการโครงงานเคมีประยุกต์	1(1-0-2)
	รวม	18(14-12-35)

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติ-ชม.ศึกษาด้วยตัวเอง)
04201497	สัมมนา	1
04821499	โครงงานเคมีประยุกต์	3(0-9-5)
	วิชาเฉพาะเลือก	6(- -)
	วิชาเลือกเสรี	3(- -)
	รวม	13(- -)

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติ-ชม.ศึกษาด้วยตัวเอง)
04201490	สหกิจศึกษา	6
	รวม	6

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

3.1.5.1 รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาของหลักสูตร

- รายวิชาในหลักสูตร

04201111 เคมี I 3(3-0-6)

(Chemistry I)

หลักพื้นฐานทางเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอม สมบัติพีริออดิก พันธะเคมี แก๊ส ของแข็ง ของเหลว ของแข็งอสัณฐานและคอลลอยด์ อุณหพลศาสตร์มูลฐาน สารละลายและสมบัติของสารละลาย

Basic principles of chemistry. Stoichiometry. Atomic structure. Periodic properties. Chemical bonding. Gases. Solids. Liquids. Amorphous and colloids. Fundamental of thermodynamics. Solutions and properties of solution.

04201112 ปฏิบัติการเคมี I 1(0-3-2)

(Laboratory in Chemistry I)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201111 หรือเรียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชา 04201111 เคมี I

Laboratory work for 04201111 Chemistry I.

04201113 เคมี II 3(3-0-6)

(Chemistry II)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201111

จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี กรดและเบส สมดุลกรดและเบสในน้ำ สมดุลของเกลือที่ละลายได้น้อยและไอออนเชิงซ้อน เคมีไฟฟ้า สมบัติของธาตุเรพรีเซนเททีฟและธาตุทรานซิชัน เคมีอินทรีย์ เคมีนิวเคลียร์

Chemical kinetic. Chemical equilibrium. Acid-base. Acid-base equilibrium in water. Equilibrium with slightly soluble salt. Electrochemistry. Properties of representative and transition elements. Organic chemistry. Nuclear chemistry.

04201114 ปฏิบัติการเคมี II 1(0-3-2)

(Laboratory in Chemistry II)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201113 หรือเรียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชา 04201113 เคมี II

Laboratory work for 04201113 Chemistry II.

04201115** **ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์และสถิติสำหรับนักเคมี** 2(2-0-4)

(Scientific Methodology and Statistic for Chemist)

ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ แผนภูมิการทดลอง การสืบค้นและทบทวนวรรณกรรม สัญลักษณ์และรหัสแสดงอันตรายของสารเคมี การจัดเก็บสารเคมีอย่างปลอดภัย จริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ กฎหมายและข้อบังคับ สถิติสำหรับนักเคมี การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล การเขียนรายงานปฏิบัติการ

Scientific methodology. Experiment flow chart. Searching and literature review. Symbol and identification chemical hazard. Chemical safety storage. Scientific ethic. Scientific policy and law. Statistic for chemist. Data analysis and presentation. Scientific report.

04201221 **เคมีอินทรีย์ I** 3(3-0-6)

(Organic Chemistry I)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201113

ทฤษฎีทางเคมีอินทรีย์ การจำแนกประเภทของสารอินทรีย์ ปฏิกิริยาเคมีและกลไก เคมีของสารแอลิแฟติกไฮโดรคาร์บอนและสารประกอบแอโรแมติก แอลคิลเฮไลด์ แอลกอฮอล์ อีเทอร์ สเทอริโอเคมี

Theories in organic chemistry. Classification of organic compounds. Chemical reaction and mechanism. Chemistry of aliphatic hydrocarbon and aromatic compound. Alkyl halide. Alcohol. Ether. Stereochemistry.

04201222 **ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ I** 1(0-3-2)

(Laboratory in Organic Chemistry I)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201221 หรือเรียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับรายวิชา 04201221 เคมีอินทรีย์ I

Laboratory work for 04201221 Organic Chemistry I.

04201223 **เคมีอินทรีย์ II** 3(3-0-6)

(Organic Chemistry II)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201221

สมบัติ ปฏิกิริยาเคมีและกลไกของสารอินทรีย์ แอลดีไฮด์ คีโตน กรดอินทรีย์ อนุพันธ์ของกรดอินทรีย์ สารประกอบไนโตรเจน การออกแบบและการสังเคราะห์สารอินทรีย์อย่างง่าย การพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารอินทรีย์ด้วยเทคนิคเปกโทรสโกปี

** รายวิชาปรับปรุง

Properties, chemical reactions and mechanism of organic compounds. Aldehydes. Ketones. Organic acids. Derivative of organic acids. Nitrogen compounds. Design and synthesis of simple organic molecules. Characterization of organic compounds by spectroscopic methods.

04201224 **ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ II** 1(0-3-2)

(Laboratory in Organic Chemistry II)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201223 หรือเรียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับรายวิชา 04201223 เคมีอินทรีย์ II

Laboratory work for 04201223 Organic Chemistry II.

04201231 **เคมีวิเคราะห์** 3(3-0-6)

(Analytical Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201113

หลักและกระบวนการในการวิเคราะห์ทางเคมี สถิติศาสตร์ในระเบียบวิธีวิเคราะห์ ทฤษฎีในปริมาณวิเคราะห์ การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก การวิเคราะห์โดยการไทเทรต หลักพื้นฐานของสเปกโทรโฟโตเมทรีแบบดูดกลืน

Principles and processes in chemical analysis. Statistics in analytical methods. Theories in quantitative analysis. Gravimetric analysis. Titrimetric analysis. Basic principles of absorption spectrophotometry.

04201232 **ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์** 1(0-3-2)

(Laboratory in Analytical Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201231 หรือเรียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชา 04201231 เคมีวิเคราะห์

Laboratory work for 04201231 Analytical Chemistry.

04201233 **การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ I** 3(3-0-6)

(Instrumental Analysis I)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201231

วิธีทางสเปกโตรสโกปีระดับอะตอมและโมเลกุล หลักการและเทคนิคของวิธีการแยกสารทางเคมี วิธีทางรังสีเอ็กซ์

Atomic and molecular spectroscopic methods. Principles and techniques of chemical separation methods. X-ray methods.

04201241 **เคมีเชิงฟิสิกส์ I** 3(3-0-6)

(Physical Chemistry I)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201113

ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส อุณหพลศาสตร์ สารละลาย สมดุลเคมี สมดุลวัฏภาค

Kinetic theory of gas. Thermodynamics. Solutions. Chemical equilibrium. Phase equilibrium.

04201242 **ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ I** 1(0-3-2)

(Laboratory in Physical Chemistry I)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201241 หรือเรียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชา 04201241 เคมีเชิงฟิสิกส์ I

Laboratory work for 04201241 Physical Chemistry I.

04201243 **เคมีเชิงฟิสิกส์ II** 3(3-0-6)

(Physical Chemistry II)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201241

จลนพลศาสตร์เคมี จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาที่ซับซ้อน เคมีไฟฟ้าเชิงสมดุล โฟโตเคมี

Chemical kinetics. Kinetics of complex reactions. Equilibrium electrochemistry. Photochemistry.

04201244 **ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ II** 1(0-3-2)

(Laboratory in Physical Chemistry II)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201243 หรือเรียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชา 04201243 เคมีเชิงฟิสิกส์ II

Laboratory work for 04201243 Physical Chemistry II.

04201261 **เคมีอนินทรีย์ I** 3(3-0-6)

(Inorganic Chemistry I)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201113

ทฤษฎีโครงสร้างอะตอม พันธะโคเวเลนต์ ของแข็งไอออนิก สัญลักษณ์เทอม สมมาตรและพอยท์กรุป เคมีอนินทรีย์ของธาตุหมู่หลัก กรดและเบส

Theory of atomic structure. Covalent bond. Ionic solid. Term symbols. Symmetry and point group. Inorganic chemistry of main group elements. Acid and base.

04201321** สเปกโทรสโกปีของสารประกอบอินทรีย์ 3(3-0-6)

(Spectroscopy of Organic Compounds)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201223

การพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารอินทรีย์ด้วยเทคนิคสเปกโทรสโกปี ยูวี-วิซิเบิลสเปกโทรสโกปี อินฟาเรดสเปกโทรสโกปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ แมสสเปกโทรเมทรี การประยุกต์สเปกโทรสโกปีในการหาสูตรโครงสร้างของสารอินทรีย์

Characterization of organic compounds using spectroscopic method. UV-vis spectroscopy. Infrared spectroscopy. Nuclear magnetic resonance spectroscopy. Mass spectrometry. Application of spectroscopy in structural elucidation of organic compounds.

04201331 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ II 3(3-0-6)

(Instrumental Analysis II)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201233

หลักและเทคนิคของวิธีวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า วิธีทางเคมีรังสี วิธีเชิงความร้อน

Principles and techniques of electroanalytical methods. Radiochemical methods. Thermal methods.

04201332** ปฏิบัติการการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ 2(0-6-3)

(Laboratory in Instrumental Analysis)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201331 หรือเรียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชา 04201233 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ I และ 04201331 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ II

Laboratory work for 04201233 Instrumental Analysis and 04201331 Instrumental Analysis II.

04201333** เซนเซอร์ทางเคมีและไบโอเซนเซอร์ 3(3-0-6)

(Chemical Sensors and Biosensor)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201233

หลักการ องค์ประกอบ และการจำแนกชนิดของเซนเซอร์ทางเคมีและไบโอเซนเซอร์ ตัวชี้วัดประสิทธิภาพของเซนเซอร์ เซนเซอร์เชิงแสง เซนเซอร์ไฟฟ้าเคมี ไบโอเซนเซอร์ การประยุกต์เซนเซอร์ในทางการตรวจวัดสารเคมีและสารชีวเคมี

** รายวิชาปรับปรุง

Principles, composition and classification of chemical sensors and biosensors. Performance indicator of sensors. Optical sensors. Chemical sensors. Biosensors. Application of sensors for chemical and biochemical detection.

04201334** **เทคนิคการแยกทางเคมี** 3(3-0-6)

(Chemical Separation Techniques)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201233

ทฤษฎีและประเภทการแยก เทคนิคที่ทันสมัยเพื่อการแยกทางเคมี การตกตะกอน การสกัด การกลั่น แก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลวประสิทธิภาพสูง โครมาโทกราฟีของเหลวเหนือ จุดวิกฤต คาพิลลารีอิเล็กโทรโฟรีซิส เทคนิคการแยกอื่นที่ทันสมัย

Theory and classification. Modern technique for chemical separation. Precipitation. Extraction. Distillation. Gas chromatography. High-performance liquid chromatography. Supercritical fluid chromatography. Capillary electrophoresis. Modern methods for separation.

04201335** **เทคนิคการเตรียมตัวอย่างทางเคมี** 3(3-0-6)

(Sample Preparation Techniques in Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201233

การวางแผน เทคนิค ขั้นตอน และวิธีทางสถิติสำหรับการเก็บตัวอย่าง วิธีการเตรียมตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ทางเคมี การสกัด การเพิ่มความเข้มข้นในการเตรียมตัวอย่าง การเตรียมตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์โลหะ กรดนิวคลีอิก ไมโครสโกปีและสเปกโทรสโกปี และการเตรียมตัวอย่างแบบลดขนาด

Planning, techniques, steps and statistical for sample handling. Sample preparation for analytical chemistry. Extraction. Enrichment in sample preparation. Samples preparation for metals analysis, nucleic acid analysis, microscopy and spectroscopy and miniaturization.

04201336** **การวิเคราะห์เชิงเคมีไฟฟ้า** 3(3-0-6)

(Electrochemical Analysis)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201331

ศักย์ไฟฟ้าเคมี ศักย์ไฟฟ้าเยื่อหุ้ม จลนพลศาสตร์ของขั้วไฟฟ้า การใช้เครื่องมือและการประยุกต์วิธีการวิเคราะห์เชิงไฟฟ้าเคมี เช่น โพเทนชิโอเมทรี คอนดักโตเมทรี คูลอมเมทรี

** รายวิชาปรับปรุง

อิเล็กโทรกราวิเมทรี โวลแทมเมทรี และโพลาโรกราฟี

Electrochemical potential. Membrane potential. Electrode kinetic. Instrumentation and application of electrochemical techniques such as potentiometry, conductometry, coulometry, electrogravimetry, voltammetry and polarography.

04201341** **เคมีควอนตัม** 3(3-0-6)

(Quantum Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201243

สมการคลื่นของชเรอดิงเงอร์ การใช้ทฤษฎีการแปลค่าและวิธีการรบกวนในการแก้ปัญหาของระบบที่มีความซับซ้อน ทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุล ทฤษฎีพันธะเวเลนซ์ รูปร่างทางเรขาคณิตของโมเลกุล วิธีฮาร์ทรี-ฟอกค์ วิธีการแอบอินิชิโอ และวิธีการเซมิเอมไพริกัลสำหรับโมเลกกุลหลายอะตอม ทฤษฎีไวเรียลและทฤษฎีเฮลล์มานน์-ไฟยน์แมน

Schrodinger wave equation. Application of variation method and perturbation method to complex systems. Molecular orbital theory. Valence bond theory. Molecular geometry. Hartee-Fock method. Ab-initio method and semiempirical method for polyatomicmolecules. Virial theorem and the Hellmann-Feynman theorem.

04201342** **เคมีคำนวณ** 3(3-0-6)

(Computational Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201341

กลศาสตร์ระดับโมเลกุล วิธีเซมิเอมไพริกัล วิธีแอบอินิชิโอ วิธีฟังก์ชันความหนาแน่น การเลือกใช้เซตพื้นฐาน การสร้างแบบจำลอง การหาโครงสร้างเหมาะสุด การเกิดสเปกตรัม

Molecular mechanics. Semiempirical method. Ab initio method. Density functional method. Selection of basis set. Design of model. Structural optimization. Generation of spectra.

04201351 **ชีวเคมี I** 3(3-0-6)

(Biochemistry I)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201223

ความรู้พื้นฐานสำหรับชีวเคมี โครงสร้าง บทบาท สมบัติทางเคมีและทางชีวภาพของชีวโมเลกุล วิตามินและเกลือแร่ เมแทบอลิซึมเบื้องต้น และชีวพลังงานของเซลล์

** รายวิชาปรับปรุง

Basic knowledge for biochemistry. Structure, role, chemical and biological properties of biomolecule. Vitamin and mineral. Introduction to metabolism and cellular bioenergetics.

04201352 ปฏิบัติการชีวเคมี I 1(0-3-2)

(Laboratory in Biochemistry I)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201351 หรือเรียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชา 04201351 ชีวเคมี I

Laboratory work for 04201351 Biochemistry I.

04201353 ชีวเคมี II 3(3-0-6)

(Biochemistry II)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201351

เอนไซม์และการเร่งปฏิกิริยาโดยเอนไซม์ คาตาบอลิซึมและแอนาบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต ลิพิด โปรตีน กรดนิวคลีอิก การสังเคราะห์กรดนิวคลีอิกและโปรตีน การควบคุมการทำงานของยีน การสังเคราะห์แสง พันธุวิศวกรรม

Enzymes and catalyzed by enzymes. Catabolisms and anabolisms of carbohydrates, lipids, proteins, nucleic acids. Nucleic acid and protein synthesis. Regulation of gene expression. Photosynthesis. Genetic engineering.

04201354** เคมีเภสัช 3(3-0-6)

(Pharmaceutical Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201351

ชนิดและสมบัติทางเคมีของสารประกอบอินทรีย์ที่ใช้ทางเภสัชวิทยา การออกแบบและการสังเคราะห์ยา การควบคุมคุณภาพของยา ยาและกระบวนการในการออกฤทธิ์

Types and chemical properties of organic compounds in pharmacology. Design and synthesis of drug. Quality control of drug production. Drug and process of drug action.

04201355** เทคโนโลยีดีเอ็นเอ 3(3-0-6)

(DNA Technology)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201353 หรือ 04201301

** รายวิชาปรับปรุง

ประวัติความเป็นมา คุณสมบัติทางกายภาพและชีวภาพของดีเอ็นเอ หลักการของเทคนิคทางดีเอ็นเอ พันธุวิศวกรรม โคลนนิง การประยุกต์เทคโนโลยีด้านดีเอ็นเอในทางการแพทย์ เกษตรกรรม อุตสาหกรรม นิติวิทยาศาสตร์ เภสัชศาสตร์ โครงการวิจัยเกี่ยวกับจีโนมของสิ่งมีชีวิตและการใช้ประโยชน์ เรื่องคัดสรรทางด้านชีวเคมีประยุกต์

History, physical and biological properties of DNA. Principle of DNA techniques. Genetic engineering. Cloning. Application of DNA technology in medicine, agriculture, industrial, forensic science, pharmaceutical science. Genome project and their applications. Selected topics in applied biochemistry.

04201361 **เคมีอนินทรีย์ II** 3(3-0-6)

(Inorganic Chemistry II)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201261

เคมีอนินทรีย์ของโลหะทรานซิชัน ทฤษฎีสนามผลึกของสารเชิงซ้อนโคออร์ดิเนชัน สมบัติทางแม่เหล็กและเคมีของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน ปฏิกิริยาและกลไกของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน เคมีออร์แกโนเมทัลลิก การประยุกต์ทางเคมีอนินทรีย์

Inorganic chemistry of transition elements. Crystal field theory of coordination complexes. Magnetic and chemical properties of coordination compound. Reaction and mechanism of coordination compounds. Organometallic chemistry. Application of inorganic chemistry.

04201362 **ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์** 1(0-3-2)

(Laboratory in Inorganic Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201361 หรือเรียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชา 04201261 เคมีอนินทรีย์ I และวิชา 04201361 เคมีอนินทรีย์ II

Laboratory work for 04201261 Inorganic Chemistry I and 04201361 Inorganic Chemistry II.

04201371 **เคมีสิ่งแวดล้อม** 3(3-0-6)

(Environmental Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201231

ความรู้ทางเคมีสิ่งแวดล้อม มลพิษเคมีทางน้ำ อากาศ และดิน มลพิษที่เกิดจากอุตสาหกรรม การจัดการสิ่งแวดล้อม

Concepts of environmental chemistry. Chemical pollutions of water air and soil. Industrial pollutions. Environmental managements.

04201372 ปฏิบัติการเคมีสิ่งแวดล้อม 1(0-3-2)

(Laboratory in Environmental Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201371 หรือเรียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับ 04201371 เคมีสิ่งแวดล้อม

Laboratory work for 04201371 Environmental Chemistry.

04201373 เคมีพอลิเมอร์ 3(3-0-6)

(Polymer Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201223

แนวคิดทางเคมีพอลิเมอร์ โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ น้ำหนักโมเลกุล ปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันและกลไก พอลิเมอไรเซชันร่วม พอลิเมอร์ประเภทเทอร์โมพลาสติกและเทอร์โมเซตติง กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์

Concept of polymer chemistry. Structures and properties of polymers. Molecular weights. Polymerization reactions and mechanisms. Co-polymerizations. Thermoplastic and thermosetting polymers. Polymer processing.

04201374 ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 1(0-3-2)

(Laboratory in Polymer Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201373 หรือเรียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับ 04201373 เคมีพอลิเมอร์

Laboratory work for 04201373 Polymer Chemistry.

04201375 เคมีอุตสาหกรรม 3(3-0-6)

(Industrial Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201113

สมบัติและปฏิกิริยาทางเคมีอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมเคมีในประเทศไทย ความปลอดภัย สิทธิบัตร การคำนวณในกระบวนการทางเคมีอุตสาหกรรม วัสดุ สีและสิ่งทอ เคมีสีเขียว การเยี่ยมชมโรงงานอุตสาหกรรมในประเทศไทย

Properties and reactions in industrial chemistry. Chemical industries in Thailand. Safety patent. Calculation in chemical process. Materials. Dyeing and textile. Green chemistry and visit chemical operating plants in Thailand.

04201376 หลักการประกันคุณภาพ 1(1-0-2)
(Quality Assurance)

หลักการและวิธีปฏิบัติในการควบคุมคุณภาพ ตระหนักในคุณภาพเครื่องมือต่างๆ และสถิติที่นำมาใช้ในการควบคุมคุณภาพ การประกันคุณภาพตามมาตรฐานขององค์กรระหว่างประเทศ

Principle and practice guidance of quality control. Quality awareness. Quality control and statistical techniques. International standards of quality assurance.

04201378 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเส้นใย 3(3-0-6)**
(Science and Technology of Fiber)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201223

เส้นใยธรรมชาติและเส้นใยประดิษฐ์ ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติทางกายภาพและเคมี ประโยชน์การใช้งาน กรรมวิธีการผลิตเส้นใยประดิษฐ์ การเตรียมสิ่งทอก่อนกระบวนการย้อมสี

Natural and man-made fibers. Relationship between structure, physical and chemical properties. Utilization, production of man-made fibers. Textile pre-treatment before dying process.

04201379* ปฏิบัติการเคมีประยุกต์ 2(0-6-3)
(Laboratory in Applied Chemistry)

การวิเคราะห์พื้นที่ผิว ขนาดและปริมาตรรูพรุน การถ่ายภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน การย้อม ชีวเคมีทางการแพทย์ การสกัดสมุนไพร เครื่องสำอาง ปฏิบัติการเคมีประยุกต์ในหัวข้อที่น่าสนใจ

Surface area, pore size and pore volume analysis. Scanning electron microscope. Dying. Medicinal biochemistry. Herbal extraction. Cosmetic. Interesting topic in applied chemistry laboratory.

---

* รายวิชาเปิดใหม่

** รายวิชาปรับปรุง

04201381** การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในทางเคมี 3(1-4-4)

(Computer Application in Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201223 และ 04201243

การนำความรู้พื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ การประยุกต์ใช้ไมโครซอฟต์ออฟฟิซสำหรับงานทางเคมี การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับงานทางเคมี

Basic knowledges in computer for chemistry, applications of Microsoft Office for chemistry, techniques and methods through chemistry software.

04201382* ทักษะวิชาชีพสำหรับนักเคมี 2(1-3-6)

(Professional Skill for Chemist)

เอกสารข้อมูลความปลอดภัย การรับรองสถานที่ผลิต การรับรองผลิตภัณฑ์ การจัดการเบื้องต้น ทักษะวิชาชีพสำหรับนักเคมีในหัวข้อที่น่าสนใจ และปฏิบัติที่เกี่ยวข้อง

Safety data sheet. Certification of manufacturer. Certification of free scale. Elementary management. Interesting topic in professional skill of chemist and related workshops.

04201431* เทคนิคการวิเคราะห์ทางเคมีที่ทันสมัย 3(3-0-6)

(Modern Analytical Techniques in Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201331

เทคนิคทางสเปกโทรสโกปีที่ทันสมัย เทคนิคทางโครมาโตกราฟีที่ก้าวหน้าและการประยุกต์ เทคนิคทางแมสสเปกโทรสโกปีที่ก้าวหน้าและการประยุกต์ใช้ เทคนิคเลเบล การวิเคราะห์ธาตุ เทคนิคการวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า การเตรียมตัวอย่างทางเคมีที่ทันสมัย การตรวจสอบวิธีการ ตัวแปรทางสถิติ

Modern spectroscopic techniques. Advanced chromatographic techniques and its applications. Advanced techniques of mass spectroscopy and its applications. Labelling techniques. Elemental analysis. Electrochemical analysis techniques. Modern chemical sample preparation. Method validation. Statistical parameters.

04201441** เคมีพื้นผิว 3(3-0-6)

(Surface Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201243

นิยามและทฤษฎีบทของทฤษฎีกลุ่มพื้นผิวและระหว่างผิว ความตึงผิวและความตึงระหว่างผิว

---

* รายวิชาเปิดใหม่

** รายวิชาปรับปรุง

การดูดซับและการจัดเรียงตัวระหว่างผิว คอลลอยด์ ไมเซลล์ ผิวระหว่างของแข็ง-แก๊ส ผิวระหว่างของแข็ง-ของเหลว การดูดซับเชิงกายภาพและการดูดซับเชิงเคมี การเร่งปฏิกิริยา ตัวอย่างกระบวนการเชิงอุตสาหกรรมที่อาศัยตัวเร่งปฏิกิริยา

Definitions and theorems of group theory surface and interfaces. Surfaces and interfacial tensions. Adsorption and orientation at interfaces. Colloids. Micelles. Solid-gaseous interface. Solid-liquid interface. Physical adsorption and chemisorption. Catalysis. Examples of industrial processes based on catalysts.

04201442** **เคมีของสารละลาย** 3(3-0-6)

(Solution Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201243

ทฤษฎีระดับโมเลกุลของของเหลว ปฏิกิริยาระหว่างตัวทำละลายกับตัวทำละลาย ตัวทำละลายกับตัวถูกละลาย สเปกตรัมของสารละลายเกลือ สมบัติไดอิเล็กตริกของตัวทำละลาย กัมมันตภาพของไอออนและทฤษฎีเดบาย-ฮึกเกิล

Molecular theory of liquid. Solvent-solvent and solvent-solute interactions. Spectra of salt solutions. Dielectric properties of solvent. Ion activity and Debye-Huckel theory.

04201451* **เคมีทางการแพทย์** 3(3-0-6)

(Medical Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201353

ชนิดและสมบัติทางเคมีของสารประกอบอินทรีย์ที่ใช้ทางเภสัชวิทยา การออกแบบและการสังเคราะห์ยา การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ยา ยาและกระบวนการในการออกฤทธิ์ของยา การประยุกต์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีดีเอ็นเอ

Types and chemical properties of organic compounds in pharmacology. Design and synthesis of drug. Quality control of drug production. Drug and process of drug action. Application of genetic engineering and DNA technology.

---

* รายวิชาเปิดใหม่

** รายวิชาปรับปรุง

04201471** เทคโนโลยีการยาง 3(3-0-6)

(Rubber Technology)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201223

ธรรมชาติและความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติและโครงสร้างของยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ การพัฒนาสารประกอบจากยางผสม สารกระตุ้นปฏิกิริยาและสารหน่วงปฏิกิริยา สารป้องกันการเสื่อมสภาพ สารเติมแต่ง สารช่วยในกระบวนการผลิต การขึ้นรูปและคงรูปยาง ยางผสมและเทคโนโลยีการผลิต การทดสอบและการกำหนดลักษณะเฉพาะ

Nature and relationship between property and structure of natural rubber and synthetic rubber. Rubber compound development. Activator and retarders. Antidegradants. Additives. Processing aids. Rubber forming and vulcanization. Rubber compounds and rubber processing technology. Testing and defining characteristics.

04201472** เคมีวัสดุ 3(3-0-6)

(Material Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201361

พันธะเคมีและโครงสร้างผลึกของวัสดุของแข็ง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ สมบัติและการใช้งานของเซรามิกส์ สารกึ่งตัวนำ อัญมณี แก้ว วัสดุผสม อัลลอย วัสดุทางการแพทย์ วัสดุที่น่าสนใจ การวิเคราะห์ทางเครื่องมือของวัสดุ

Chemical bonding and crystal structure of solid material. Physical property of material. Property and usability of ceramics, semiconductor, jem, glass, composite, alloy, medical material, interested material. Instrumental analysis of materials.

04201473** ปิโตรเคมี 3(3-0-6)

(Petrochemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201223

ปิโตรเลียม องค์ประกอบและการจำแนกประเภทของสารปิโตรเลียม แก๊สธรรมชาติ กระบวนการแยกแก๊ส กระบวนการกลั่นน้ำมัน สารปิโตรเคมี การแตกตัวและการรีฟอร์มิ่ง กระบวนการผลิตและการประยุกต์ใช้งานสารเอทิลีน โพรพิลีน บิวทิลีน เบนซีน โทลูอีน ไซลีน และมีเทน

** รายวิชาปรับปรุง

Petroleum. Composition and evaluation of petroleum. Natural gas. Gas separation process. Refinery process. Petrochemistry compound. Cracking and reforming. Production and application of ethylene, propylene, butylene, benzene, toluene, xylene and methane.

04201474** **นาโนเทคโนโลยี** 3(3-0-6)

(Nanotechnology)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201243

สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของวัสดุนาโน วิธีการสร้างโครงสร้างนาโน โครงสร้างและสมบัติของวัสดุในระดับนาโน ท่อคาร์บอนนาโนและนาโนคอมโพซิต รวมถึงการประยุกต์เทคโนโลยีนาโน

Physical and chemical properties of nanomaterials. Methods of making nanostructures. Structure and properties of materials at the nanoscale level. Carbon nanotubes and nanocomposites including nanotechnology applications.

04201475* **ยาและสารพิษในชีวิตประจำวัน** 3(3-0-6)

(Drugs and Toxic Substance in Daily Life)

ยาสามัญประจำบ้าน อาหารเสริม สารพิษจากสิ่งที่ใช้ในชีวิตประจำวัน แหล่งที่มาและอาการเมื่อเกิดความเป็นพิษ การดูแลตนเองเบื้องต้น

Common household medicine. Supplements. Toxic substance in daily life. Source and symptom. Elementary self-first aid.

04201476* **เคมีในชีวิตประจำวัน** 3(3-0-6)

(Chemistry in Daily Life)

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารเคมีในชีวิตประจำวัน การเลือกใช้ การเก็บรักษา ความปลอดภัย การกำจัด ประโยชน์และอันตรายเกี่ยวกับสารเคมี

Basic of chemical substances on daily life. Chemical selection. Chemical storage. Safety. Disposal. Usefulness and dangers of the chemical substance.

---

* รายวิชาเปิดใหม่

** รายวิชาปรับปรุง

04201481** เคมีการจัดการของเสีย 3(3-0-6)

(Chemistry of Waste Management)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201371

แหล่ง ชนิด และสมบัติของของเสียอินทรีย์และอนินทรีย์ ความเป็นอันตรายของสารเคมี การตรวจหาองค์ประกอบของของเสีย เคมีและพิษวิทยาของเสียอันตราย การนำของเสียมาใช้ใหม่ วิธีการกำจัด ลดปริมาณพิษ และการทิ้งของเสียที่เป็นอันตราย พระราชบัญญัติวัตถุอันตรายและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

Sources, types, and properties of organic and inorganic wastes. Hazard of chemical. Determination of the composition of wastes. Chemistry and toxicology of hazardous substances. Recycling of wastes. Procedures for elimination. Detoxifying and disposing of hazardous wastes. Hazardous substance act and related-law.

04201482** เคมีเกษตร 3(3-0-6)

(Agriculture Chemistry)

โครงสร้างเคมีและสมบัติของดินและปุ๋ย วัตถุต้นกำเนิดดินและการสลายตัวผุพังทางเคมีของดิน อินทรีย์วัตถุในดิน การดูดซับและการแลกเปลี่ยนไอออนของอนุภาคดิน ความเป็นกรดและด่างของดิน การวิเคราะห์ทางเคมีของดินและปุ๋ย การปรับปรุงคุณภาพดิน กรรมวิธีการผลิตปุ๋ยด้วยกระบวนการทางเคมีและกระบวนการหมักจากธรรมชาติ การใช้สารเคมีเพื่อเพิ่มผลผลิตด้านการเกษตรให้ปลอดภัย

Chemical structure and properties of soil and fertilizer. Soil substrates and degradation of soil. Soil organic matter. Adsorption and ion exchange capacity of the soil particles. Acidity and alkalinity of the soil. Chemical analysis of soil and fertilizer. Soil quality improvement. Chemical fertilizer production process and natural fermentation process. Chemical use to increase agricultural productivity to be safe.

04201483** เคมีภัณฑ์เกษตรและสารพิษตกค้าง 3(3-0-6)

(Agricultural Chemistry and Poison Residues)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201231

องค์ประกอบและสมบัติทางเคมีของดินและปุ๋ย สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช เคมีของสารกำจัดวัชพืชและศัตรูพืช เคมีและกลไกการออกฤทธิ์ของสารกำจัดศัตรูพืช การหาปริมาณ

** รายวิชาปรับปรุง

เชิงคุณภาพและปริมาณสารพิษตกค้างในผลผลิตทางการเกษตร การกำจัดสารพิษในผลผลิตทางการเกษตรโดยวิธีกายภาพและเคมี

Chemical composition and properties of soil and fertilizer. Plant growth regulators. Chemistry of herbicides and pesticides. Chemical and mechanism of activity pesticides compounds. Qualitative and quantitative determination of poison residue in agricultural products. Elimination of poison in agricultural products by physical and chemical processes.

04201484* **เคมีอนินทรีย์ของดินและปุ๋ย** 3(3-0-6)

(Inorganic Fertilizers and Soil Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201361

การจัดเรียงตัวของอะตอมและพันธะเคมีของดินและปุ๋ย โครงสร้างเคมีและสมบัติของดินและปุ๋ย วัตถุต้นกำเนิดดินและการสลายตัวผุพังทางเคมีของดิน การดูดซับและการแลกเปลี่ยนไอออนของอนุภาคดิน ความเป็นกรดและด่างของดิน ปุ๋ยอนินทรีย์และอุตสาหกรรมการผลิต

Arrangement of atoms and chemical bonds of soil and fertilizer. Chemical structure and properties of soil and fertilizer. Soil substrates and degradation of soil chemical. Adsorption and ion exchange capacity of the soil particles. Acidity and alkalinity of the soil. Inorganic fertilizers and industrial production.

04201485* **เคมีสมุนไพรและการประยุกต์** 3(3-0-6)

(Herbal Chemistry and Applications)

คุณลักษณะและคุณภาพวัตถุดิบสมุนไพร การสกัดสารสำคัญและสารพฤกษเคมีในพืชสมุนไพร การแปรรูปผลิตภัณฑ์จากสมุนไพร การขอมาตรฐานผลิตภัณฑ์และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสมุนไพรและการประยุกต์

Characteristics and quality of herbal raw materials. Extraction of important substances and phytochemicals in herbal plants. Processing of herbal products. Request for product standards and laws related to herbs and applications.

---

* รายวิชาเปิดใหม่

** รายวิชาปรับปรุง

04201486* **เคมีเครื่องสำอาง** 3(3-0-6)

(Cosmetic Chemistry)

ผิวหนัง เส้นผม เล็บและเครื่องสำอาง ผลิตภัณฑ์ประระผิว ผลิตภัณฑ์ชะลอวัย ผลิตภัณฑ์ลดสิว ผลิตภัณฑ์กระจ่างใส ผลิตภัณฑ์ป้องกันแสงแดด

Skin, hair, nail and cosmetic. Moisturizing Product. Anti-aging product. Anti-acne product. Skin brightening product. Sunscreen product.

04201490* **สหกิจศึกษา** 6

(Cooperative Education)

การปฏิบัติงานในลักษณะพนักงานชั่วคราว ตามโครงงานที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนการจัดทำรายงานและการนำเสนอ

On the job training as a temporary employee according to the assigned project including report writing and presentation.

04201495 **การเตรียมการโครงงานเคมีประยุกต์** 1(1-0-2)

(Applied Chemistry Project Preparation)

การสืบค้นเอกสาร การเขียนและนำเสนอเค้าโครงงานวิจัย

Literature reviews. Writing and presentation of research project proposal.

04201496** **เรื่องเฉพาะทางเคมีประยุกต์** 3(3-0-6)

(Selected Topics in Applied Chemistry)

เรื่องเฉพาะทางเคมีประยุกต์ในระดับปริญญาตรี หัวข้อเรื่องเปลี่ยนแปลงไปแต่ละภาคการศึกษา

Selected topics in applied chemistry at the bachelor's degree level. Topics are subject to change each semester.

04201497 **สัมมนา** 1

(Seminar)

การนำเสนอ และอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีประยุกต์ในระดับปริญญาตรี

Presentation and discussion on current interesting topics in applied chemistry at the bachelor's degree level.

* รายวิชาเปิดใหม่

** รายวิชาปรับปรุง

04201499 **โครงงานเคมีประยุกต์** 3(0-9-5)

(Applied Chemistry Project)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201495

โครงงานที่น่าสนใจในแขนงต่างๆ ของเคมีประยุกต์

Project of practical interest in various fields of applied chemistry.

- รายวิชาบริการ/รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

04201101 **เคมีพื้นฐาน** 3(3-0-6)

(Fundamental of Chemistry)

อะตอมและอิเล็กตรอนในอะตอม ระบบพีริออดิก พันธะเคมี ปฏิกิริยาเคมี แก๊ส ของเหลว และของแข็ง สารละลาย อุณหพลศาสตร์เบื้องต้น จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี สารละลายอิเล็กโทรไลต์และการแตกตัวเป็นไอออน กรดและเบส สมดุลของไอออน เคมีไฟฟ้า

Atoms and electrons in atoms. Periodic system. Chemical bonds. Chemical reactions. Gas. Liquid and solid. Solution. Fundamental thermodynamics. Chemical kinetics. Chemical equilibriums. Electrolytes and their ionization. Acids and bases. Ionic equilibrium. Electrochemistry.

04201102 **ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน** 1(0-3-2)

(Laboratory in Fundamental of Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201101 หรือเรียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชา 04201101 เคมีพื้นฐาน

Laboratory work for 04201101 Fundamental of Chemistry.

04201103** **เคมีหลักมูล** 3(2-3-6)

(Principles of Chemistry)

ทฤษฎีอะตอมพื้นฐาน โครงสร้างอิเล็กโทรนิกของอะตอม พันธะเคมี ระบบพีริออดิก ธาตุเรพรีเซนเททีฟ อโลหะและโลหะทรานซิชัน ปริมาณสารสัมพันธ์ สมบัติของแก๊ส ของเหลว ของแข็งและสารละลาย สมดุลเคมี สมดุลไอออน จลนพลศาสตร์เคมี

Basis of the atomic theory. Electronic structures of atoms. Chemical bonds. Periodic properties. Representative elements. Nonmetal and transition metals. Stoichiometry. Properties of gas, liquid, solid and solution. Chemical equilibrium. Ionic equilibrium. Chemical kinetics.

** รายวิชาปรับปรุง

04201105 เคมีพื้นฐานสำหรับสาธารณสุข 3(3-0-6)

(Fundamental of Chemistry for Public Health)

โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุ พันธะเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ แก๊ส ของแข็ง ของเหลวและสารละลาย จลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี กรด-เบส นิวเคลียร์เคมี เคมีอินทรีย์ เคมีสิ่งแวดล้อม สารเคมีในชีวิตประจำวัน

Atomic structure. Periodic table. Chemical bonds. Stoichiometry. Gas. Solid. Liquid and solution. Chemical kinetics. Chemical equilibrium. Acid-base. Nuclear chemistry. Organic chemistry. Environmental chemistry. Chemicals in everyday life.

04201106 เคมีสำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 3(3-0-6)

(Chemistry for life Science)

อะตอมและตารางธาตุ พันธะเคมี ปฏิกิริยาเคมีและปริมาณสารสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลวและสารละลาย สมดุลเคมี กรด-เบสและบัฟเฟอร์ เคมีอินทรีย์ สารชีวโมเลกุลเบื้องต้น

Atoms and periodic table. Chemical bonds. Chemical reaction and stoichiometry. Gas. Liquid and solution. Chemical equilibriums. Acids-bases and buffer. Organic chemistry. Introduction to biomolecules.

04201107 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1(0-3-2)

(Laboratory in Chemistry for life Science)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201106 หรือเรียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชา 04201106 เคมีสำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

Laboratory work for 04201106 Chemistry for life Science.

04201108 เคมีสำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ 3(3-0-6)

(Chemistry for Health Science)

อะตอม ระบบพีริออดิก พันธะเคมี ปฏิกิริยาเคมี แก๊ส ของเหลวและสารละลาย สมดุลเคมี สารละลายอิเล็กโทรไลต์ กรดและเบส ทฤษฎีทางเคมีอินทรีย์ เคมีของสารอะลิฟาติกและแอโรมาติกไฮโดรคาร์บอน แอลกอฮอล์ สารประกอบคาร์บอนิล และกรดอินทรีย์

Atoms. Periodic system. Chemical bonds. Chemical reactions. Gas. Liquid and solution. Chemical equilibriums. Electrolyte solutions. Acids and bases. Theoretical organic chemistry. Chemistry of aliphatic and aromatic hydrocarbons. Alcohols. Carbonyl compound and carboxylic acid.

04201109 **ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ** 1(0-3-2)

(Laboratory in Chemistry for Health Science)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201108 หรือเรียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชา 04201108 เคมีสำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ

Laboratory work for 04201108 Chemistry for Health Science.

04201201 **เคมีอินทรีย์พื้นฐาน** 3(3-0-6)

(Fundamental of Organic Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201101

ทฤษฎีทางเคมีอินทรีย์ การจำแนกประเภทของสารอินทรีย์ สเตอริโอเคมี สมบัติทางกายภาพและเคมี ปฏิกิริยาเคมีและกลไกของไฮโดรคาร์บอน แอลคิลเฮไลด์ แอลกอฮอล์และฟีนอล อีเทอร์ แอลดีไฮด์และคีโตน กรดอินทรีย์และอนุพันธ์ สารประกอบไนโตรเจน เคมีอินทรีย์และการประยุกต์ใช้

Theories in organic chemistry. Classification of organic compounds. Stereochemistry. Physical and chemical properties, chemical reaction and mechanism of hydrocarbons. Alkyl halides. Alcohols and phenols. Ethers. Aldehydes and ketones. Carboxylic acids and derivatives. Nitrogen compounds. Organic chemistry and its applications.

04201202 **ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์พื้นฐาน** 1(0-3-2)

(Laboratory in Fundamental of Organic Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201201 หรือเรียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับรายวิชา 04201201 เคมีอินทรีย์พื้นฐาน

Laboratory work for 04201201 Fundamental of Organic Chemistry.

04201203 **หลักเคมีวิเคราะห์เชิงปริมาณ** 3(2-3-6)

(Principles of Chemical Quantitative Analysis)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201101

หลักการวิเคราะห์เชิงปริมาณ การรวบรวมข้อมูล การแปรผลและการเขียนรายงาน หลักการและวิธีการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือพื้นฐานต่างๆในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ การวิเคราะห์เชิงปริมาตร เชิงน้ำหนักและสเปกโตรโฟโตเมตรี การเตรียมสารละลายทั่วไปและสารละลายมาตรฐาน การแยกสารโดยอาศัยหลักการสมดุล

Fundamentals of quantitative analysis. Acquisition, manipulation, interpretation and representation of experiment data. Principles and usages of equipments used in quantitative analysis. Volumetric, gravimetric and spectrophotometric methods analysis. Preparation and standardization of solutions. Equilibrium-based separation methods.

04201208 **หลักเคมีเชิงฟิสิกส์** 3(2-3-6)
(Principles of Physical Chemistry)
พื้นฐาน: 04201101
หลักอุณหพลศาสตร์ทางเคมี จลนพลศาสตร์และกลไกของปฏิกิริยาเคมี เคมีไฟฟ้า
Principles of thermodynamic. Kinetics and mechanism of chemical reactions. Electrochemistry.

04201301 **หลักชีวเคมี** 3(3-0-6)
(Principles of Biochemistry)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201106 หรือ 04201201
โครงสร้าง บทบาท สมบัติทางเคมีและทางชีวภาพของชีวโมเลกุล เอนไซม์ เมแทบอลิซึมเบื้องต้นและชีวพลังงานของเซลล์ เมแทบอลิซึมของชีวโมเลกุล การควบคุมกระบวนการเมแทบอลิซึม การแสดงออกและการถ่ายทอดข้อมูลทางพันธุกรรม
Structure, role, chemical and biological properties of biomolecule. Enzyme activity. Introduction of metabolism and cellular bioenergetics. Metabolism of biomolecule. Metabolic regulation. Expression and flow of genetics.

04201302 **ปฏิบัติการหลักชีวเคมี** 1(0-3-2)
(Laboratory in Principles of Biochemistry)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201301 หรือเรียนพร้อมกัน
ปฏิบัติการสำหรับวิชา 04201301 หลักชีวเคมี
Laboratory work for 04201301 Principles of Biochemistry.

04201303 **ชีวเคมีสำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ** 3(3-0-6)
(Biochemistry for Health Sciences)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201108
โครงสร้าง สมบัติ และหน้าที่ของคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ลิพิด กรดนิวคลีอิก เอนไซม์และโคเอนไซม์ เมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต การสังเคราะห์ด้วยแสง เมแทบอลิซึมของลิพิด เมแทบอลิซึมของโปรตีน เมแทบอลิซึมของกรดนิวคลีอิก และการแสดงออกของยีน

Structure, properties and functions of carbohydrates, proteins, lipid, nucleic acids, enzymes and coenzymes. Carbohydrate metabolism. Photosynthesis. Lipid metabolism. Protein metabolism. Nucleic acid metabolism and gene expression.

04201304 **ปฏิบัติการชีวเคมีสำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ** 1(0-3-2)

(Laboratory in Biochemistry for Health Sciences)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201303 หรือเรียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชา 04201303 ชีวเคมีสำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ

Laboratory work for 04201303 Biochemistry for Health Sciences.

3.1.5.2 รายวิชาที่เป็นรหัสวิชานอกหลักสูตร

04101112 **ชีววิทยาทั่วไป** 3(3-0-6)

(General Biology)

พื้นฐานทางเคมีของสิ่งมีชีวิต หน่วยย่อยของสิ่งมีชีวิต พลังงานและกระบวนการเมแทบอลิซึม วงชีพและการถ่ายทอดพันธุกรรม วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและสรีรวิทยาของพืช โครงสร้างและสรีรวิทยาของสัตว์ นิเวศวิทยา

Chemical basis of life. Unit of life. Energy and metabolism. Life cycle and heredity. Evolution and biodiversity. Plant structure and physiology. Animal structure and physiology. Ecology.

04202105 **คณิตศาสตร์ประยุกต์** 3(3-0-6)

(Applied Mathematics)

กำหนดการเชิงเส้น แคลคูลัสของฟังก์ชันค่าจริงของหนึ่งตัวแปร ลิมิต ความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์และการประยุกต์ การหาปริพันธ์และการประยุกต์

Linear programing. Calculus of real-value function of one variable. Limit. Continuity. Differentiation and applications. Integration and applications.

04203102 **หลักฟิสิกส์** 3(2-3-6)

(Principle of Physics)

กลศาสตร์ คลื่น อุณหพลศาสตร์ แม่เหล็กไฟฟ้า แสง ฟิสิกส์ยุคใหม่เบื้องต้น และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Mechanics. Wave. Thermodynamics. Electromagnetics. Optics. Introduction to modern physics and laboratory.

3.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ – นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ(สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน, ปีพ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน ปัจจุบัน	ภาระงานสอน หลักสูตรปรับปรุง
1	นายณภสินธุ์ พัฒนากุล* อาจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2549 วท.ม. (เคมีฟิสิกัล) มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2552 ปร.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2556	งานวิจัย The performance of synthetic zeolite combined with activated carbon for removal of linuron herbicide, 2563	04201115 04201241 04201242 04201243 04201244 04201341 04201342 04201441 04201442 04201472 04201474 04201496 04201497 04201499 04850390 04850490	04201115 04201241 04201242 04201243 04201244 04201336 04201341 04201342 04201379 04201381 04201382 04201441 04201442 04201472 04201475 04201476 04201486 04201490 04201496 04201497 04201499

*อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

<table>
<tr><th rowspan="2">ลำดับที่</th><th rowspan="2">ชื่อ – นามสกุล
ตำแหน่งทางวิชาการ
คุณวุฒิ(สาขาวิชา)
ชื่อสถาบัน, ปีพ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา</th><th rowspan="2">ผลงานทางวิชาการ</th><th colspan="2">ภาระงานสอน</th></tr>
<tr><th>ปัจจุบัน</th><th>หลักสูตรปรับปรุง</th></tr>
<tr><td>2</td><td>นางเตือนใจ น้อยพา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์
วท.บ. (เคมี)
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2542
วท.ม. (เคมี)
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549
ปร.ด. (เคมี)
มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2556</td><td>งานวิจัย
Thioglycolic acid-capped CdS quantum dots modified with Co^{2+} as a fluorescent sensor for dopamine, 2561</td><td>04201113
04201114
04201231
04201232
04201233
04201234
04201331
04201332
04201333
04201334
04201335
04201336
04201497
04201499</td><td>04201111
04201112
04201113
04201114
04201231
04201232
04201332
04201333
04201496
04201497
04201499</td></tr>
<tr><td>3</td><td>นางสาวธนิกา ขันอาสา
อาจารย์
วท.บ. (เคมี)
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2543
วท.ม. (เคมีอินทรีย์)
มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2547
ปร.ด. (เคมี)
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2556</td><td>งานวิจัย
Synthesis and optical properties of blue emitters from pyrene derivatives, 2561</td><td>04201112
04201221
04201222
04201223
04201224
04201321
04201322
04201376
04201377
04201495
04201496
04201497
04201499</td><td>04201112
04201221
04201222
04201223
04201224
04201321
04201354
04201471
04201495
04201496
04201497
04201499</td></tr>
<tr><td>4</td><td>นางสาวนงค์ลักษณ์ เหลาพรม
อาจารย์
วท.บ. (ชีววิทยา)
เกียรตินิยมอันดับ 1
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2546
ปร.ด. (ชีวเคมีทางการแพทย์)
มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2552</td><td>งานวิจัย
Opisthorchis viverrini metacercarial infection in cyprinid fish in Nakhon Phanom Province, Northeastern Thailand, 2564</td><td>04201351
04201352
04201353
04201354
04201355
04201496
04201497
04201499</td><td>04201103
04201351
04201352
04201353
04201354
04201355
04201451
04201496
04201497
04201499</td></tr>
</table>

ลำดับที่	ชื่อ – นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ(สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน, ปีพ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
5	นางสาวนารีรัตน์ กิติศรีปัญญา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2541 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2544 ปร.ด. (เคมีเชิงฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2554	งานวิจัย Activated carbon derived from rice husk char and its application for dye adsorption: kinetics and isotherm studies, 2561	04201241 04201242 04201243 04201244 04201341 04201342 04201381 04201441 04201442 04201496 04201497 04201499	04201101 04201102 04201208 04201241 04201242 04201243 04201244 04201341 04201342 04201496 04201497 04201499
6	นางสาวแพรทอง เหลาภา* ผู้ช่วยศาสตรจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2545 วท.ม. (เคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548 วท.ด. (ปิโตรเคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2556	งานวิจัย Cationic-polymer-functionalized zinc oxide quantum dots: preparation and application to iron(II) ion detection, 2562	04201221 04201222 04201223 04201224 04201321 04201322 04201373 04201374 04201378 04201471 04201473 04201474 04201496 04201497 04201499	04201201 04201202 04201221 04201222 04201223 04201224 04201321 04201373 04201374 04201473 04201482 04201483 04201497 04201499

*อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ – นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ(สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน, ปีพ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
7	นางรุจิกาญจน์ ศิริวาลย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2541 วท.ม. (เคมีอินทรีย์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2545	งานวิจัย Effects of herb residue supplementation on growth performance, economic return, carcass quality and ammonia nitrogen of broiler chickens, 2563	04201111 04201112 04201115 04201261 04201361 04201362 04201472 04201474 04201481 04201482 04201483 04201496 04201497 04201499	04201261 04201361 04201362 04201371 04201372 04201472 04201481 04201484 04201485 04201496 04201497 04201499
8	นางสาวรุจิรัตน์ หาตรงจิตต์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (ชีวเคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2543 วท.ม. (ชีวเคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547 วท.ด. (ชีวเคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552	งานวิจัย Genomic characterization of clinical extensively drug-resistant *Acinetobacter pittii* isolates, 2564	04201351 04201352 04201353 04201354 04201355 04201377 04201496 04201497 04201499	04201301 04201302 04201351 04201352 04201353 04201354 04201355 04201496 04201497 04201499
9	นางสาวฤทัยทิพย์ วิเศษศรี* อาจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2547 ปร.ด. (วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2554	งานวิจัย Preparation of silk fibroin/chitosan film and its ability to remove Rhodamine B dye in aqueous solution, 2561	04201114 04201373 04201374 04201375 04201376 04201377 04201378 04201471	04201108 04201109 04201114 04201373 04201374 04201376 04201471 04201495 04201496 04201497 04201499

*อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ – นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ(สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน, ปีพ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
10	นางลักษณาวดี ทรายขาว* อาจารย์ วท.บ. (เคมีอุตสาหกรรม) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2542 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2555 ปร.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2562	งานวิจัย Sweet fruit sludges as reducing agents for natural indigo dyeing, 2563	04201371 04201372 04201374 04201375 04201376 04201377 04201378 04201474 04201496 04201497 04201499	04201106 04201107 04201375 04201376 04201378 04201379 04201474 04201496 04201497 04201499
11	นางสาวสายฝน จันผกา อาจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2543 วท.ม. (เคมีวิเคราะห์) มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2547 วท.ม.เคมี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2555	งานวิจัย Towards green titration: Downscaling the sequential injection analysis lab-at-valve titration system with the stepwise addition of a titrant, 2562	04201233 04201234 04201331 04201332 04201333 04201334 04201335 04201336 04201496 04201497 04201499	04201203 04201233 04201331 04201332 04201334 04201335 04201431 04201496 04201497 04201499
12	นายสุทธิเดช ปรีชารัมย์* อาจารย์ วท.บ. (ชีวเคมี) มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2545 ปร.ด. (ชีวเคมี) มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2551	งานวิจัย Determination of biochemical compositions and antioxidant activities of Hom Mali 105 rice, 2563	04201351 04201352 04201353 04201354 04201355 04201496 04201497 04201499	04201303 04201304 04201351 04201352 04201353 04201354 04201355 04201496 04201497 04201499

*อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

3.2.2 อาจารย์ผู้สอน

ลำดับที่	ชื่อ – นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ(สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน, ปีพ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
1	นายสันติ โถหินัง อาจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2540 วท.ม. (เคมีอินทรีย์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2543 ปร.ด. (เคมีอินทรีย์) มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2553		04201221 04201222 04201223 04201224 04201321 04201332 04201496 04201497 04201499	04201105 04201221 04201222 04201223 04201224 04201482 04201483 04201496 04201497 04201499

3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ไม่มี

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ และสหกิจศึกษา)

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญและประโยชน์ของการฝึกงาน เพื่อ เสริมสร้างประสบการณ์จริงให้กับนิสิต พร้อมทั้งเป็นการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าสู่ภาคอุตสาหกรรมที่มีความเกี่ยวข้องกับสาขาวิชาเคมีประยุกต์ โดยการฝึกงาน และสหกิจศึกษา จะขึ้นอยู่กับความสมัครใจของนิสิต

4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

4.1.1 มีทักษะในการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ ตลอดจนมีความเข้าใจในทฤษฎีและหลักการมากยิ่งขึ้น

4.1.2 คำนึงถึงความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของผู้อื่น และคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากการใช้สารเคมี

4.1.3 สามารถบูรณาการความรู้ที่เรียนมาเพื่อนำไปแก้ปัญหาทางเคมีได้อย่างเหมาะสม

4.1.4 มีมนุษยสัมพันธ์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

4.1.5 มีระเบียบวินัย ตรงเวลา และเข้าใจวัฒนธรรมขององค์กร ตลอดจนสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานประกอบการได้

4.1.6 มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดอย่างสร้างสรรค์ มีการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบและใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการวิจัย

4.1.7 มีความศรัทธาในวิชาชีพ เคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์เท่าเทียมกันและมีความเป็นประชาธิปไตย

4.2 ช่วงเวลา

4.2.1 การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง และ 30 วันทำการ ช่วงปิดภาคเรียนภาคฤดูร้อนชั้นปีที่ 4

4.2.2 สหกิจศึกษา

ตามแผนการศึกษา

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

ขึ้นอยู่กับสถานประกอบการและหลักสูตรฯ โดยจะต้องมีจำนวนชั่วโมงฝึกงานอย่างน้อย 240 ชั่วโมง

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงานหรืองานวิจัย

ข้อกำหนดในการทำโครงงาน ต้องเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์หรือเพื่อพัฒนางานวิชาการด้านเคมี เป็นโครงงานที่มุ่งเน้นการสร้างผลผลิตหรือนวัตกรรมงานวิจัยเพื่อนำไปประยุกต์ใช้หรือแก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวัน ซึ่งผ่านการศึกษาค้นคว้าทดลองและเรียบเรียงเป็นรายงานนำส่งตามรูปแบบและระยะเวลาที่กำหนด รวมทั้งมีการนำเสนอต่อกรรมการการสอบหัวข้อโครงงานและคณาจารย์ในภาควิชา

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

โครงงานด้านเคมีที่นิสิตสนใจสามารถอธิบายได้ด้วยทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและนิสิตต้องสามารถเชื่อมโยงสาระสำคัญของโครงงานที่ทำให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ โดยประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำ

โครงงานต้องชัดเจน มีขอบเขตโครงงานที่สามารถทำเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดโดยใช้วิธีการดำเนินการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้การดูแล แนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน และนิสิตจะต้องผ่านการนำเสนอผลงานวิจัยในรูปแบบปากเปล่า โดยมีกรรมการในหลักสูตรฯ ที่ทำงานวิจัย หรืออาจารย์ที่เกี่ยวข้องร่วมประเมินด้วยอย่างน้อย 2 ท่าน

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

5.2.1 อธิบายหลักการและทฤษฎีทางเคมีพื้นฐานและเคมีประยุกต์ รวมถึงหลักการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งคิดเชิงวิพากษ์ วิเคราะห์ ประเมินความสมเหตุสมผลของหลักการและทฤษฎีทางเคมีได้

5.2.2 ออกแบบ วางแผน ตั้งสมมติฐาน และทำการทดลองได้อย่างเป็นระบบ คำนวณ วิเคราะห์และวิจารณ์ผลการทดลอง เพื่อนำไปสู่การสรุปผลได้อย่างถูกต้อง

5.2.3 สืบค้นองค์ความรู้ทางเคมี โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2.4 สื่อสารความรู้ทางเคมีได้อย่างชัดเจนและถูกต้องทั้งฟัง พูด อ่าน และเขียน และนำเสนอข้อมูลทางเคมีได้อย่างเหมาะสม

5.2.5 สามารถทำงานเป็นทีมมีความเชี่ยวชาญในการใช้เครื่องมือในระดับหนึ่ง โครงงานสามารถเป็นต้นแบบในการพัฒนาต่อยอดได้

5.3 ช่วงเวลา

ตามแผนการศึกษา

5.4. จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

มีการกำหนดชั่วโมงการให้คำปรึกษาในการวิจัยเพื่อเป็นการประชาสัมพันธ์ แนะนำ และให้ความรู้ในการเลือกหัวข้อทำวิจัยหรือโครงงาน สำหรับนิสิตชั้นปีที่ 2 เพื่อประกอบการตัดสินใจเลือกหัวข้อทำโครงงานวิจัยในชั้นปีที่ 4 อีกทั้งมีตัวอย่างโครงงานให้ศึกษา

5.6 กระบวนการประเมินผล

ประเมินผลจากความก้าวหน้าในการทำโครงงาน ที่บันทึกในสมุดให้คำปรึกษาโดยอาจารย์ที่ปรึกษา และประเมินผลจากรายงานฉบับสมบูรณ์เป็นไปตามรูปแบบที่กำหนดไว้ จัดสอบการนำเสนอที่มีอาจารย์สอบไม่ต่ำกว่า 3 คน ซึ่งมีการสอบเสนอหัวข้อหรือเค้าโครงงานวิจัย และสอบประเมินผลเมื่อทำการวิจัยเสร็จสิ้น

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนิสิต
มีความรู้เกี่ยวกับหลักการทางเคมีที่ถูกต้องและมีทักษะการใช้เครื่องมือตามหลักวิชาการ รวมไปถึงความเข้าใจในระบบประกันคุณภาพที่สำคัญในห้องปฏิบัติการและในโรงงานอุตสาหกรรม	1. มีรายวิชาทฤษฎีควบคู่กับรายวิชาปฏิบัติและ/หรือหน่วยงานภาคอุตสาหกรรมจากภายนอก เพื่อเน้นทักษะการใช้ความรู้เกี่ยวกับเคมีทั้งในเชิงทฤษฎีและทางปฏิบัติ 2. มีรายวิชาปฏิบัติการควบคู่กับรายวิชาทฤษฎี เพื่อเน้นทักษะการใช้เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือชั้นสูง 3. มีรายวิชาเคมีกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และรายวิชาการประกันคุณภาพ และรวมถึงรายวิชาเคมีอุตสาหกรรม เพื่อเพิ่มพูนความรู้ด้านความปลอดภัยและการบริหารงานคุณภาพ 4. สนับสนุนการเข้าร่วมกิจกรรมการใช้เครื่องมือและความรู้ด้านประกันคุณภาพ การซึ่งจัดโดยคณะฯ มหาวิทยาลัยและหน่วยงานภายนอก 5. จัดลำดับรายวิชาตามความต่อเนื่อง ง่ายไปยาก และสามารถผนวกเข้ากับการฝึกงาน สหกิจศึกษา หรือดูงานระยะสั้นในภาคอุตสาหกรรม เพื่อให้นิสิตได้มีโอกาสพัฒนาทักษะให้เพิ่มพูนยิ่งขึ้น 6. เน้นการเรียนการสอนแบบ active learning และมีการบูรณาการกับงานวิจัยของอาจารย์ในหลักสูตรฯ 7. จัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง/จัดบรรยายพิเศษโดยวิทยากรภายนอก ที่มีความเชี่ยวชาญหรือมีประสบการณ์ตรง หรือเยี่ยมชมโรงงานภาคอุตสาหกรรม หน่วยงานของรัฐ เป็นต้น
มีสมรรถนะในการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถบูรณาการความรู้ทางเคมีและเคมีประยุกต์เข้ากับศาสตร์อื่นๆ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคม โดยตระหนักถึงความปลอดภัยและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	1. จัดให้มีรายวิชาที่มีการบูรณาการการเรียนการสอนกับงานวิจัยโดยให้นิสิตได้ออกพื้นที่ลงมือปฏิบัติจริงร่วมกับอาจารย์ผู้สอน 2. มีการจัดกิจกรรม การอบรม สัมมนา และเสวนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสม่ำเสมอ 3. มีรายวิชาที่สอนเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและผลกระทบที่เกิดขึ้น รวมถึงมีรายวิชาเลือกที่เกี่ยวกับของเสียและการจัดการของเสียและอันตรายจากสารเคมี 4. จัดให้มีการเรียนรู้จากสถานประกอบการจริงเกี่ยวกับการจัดการทางด้านสิ่งแวดล้อมของโรงงานอุตสาหกรรม

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนิสิต
มีคุณธรรม จริยธรรม มีภาวะความเป็นผู้นำ และจรรยาบรรณทางวิชาชีพ	1. ส่งเสริมและสอดแทรกให้นิสิตมีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณในวิชาชีพในทุกรายวิชาและกิจกรรมโครงการต่างๆ เช่น โครงการปฐมนิเทศนิสิตใหม่ กิจกรรมไหว้ครู กิจกรรมสานสัมพันธ์น้องพี่ เป็นต้น 2. จัดกิจกรรมหรือโครงการที่ส่งเสริมหรือปลูกฝังคุณธรรมและจริยธรรม เช่น โครงการปฏิบัติธรรมสัญจร หรือ โครงการปันน้ำใจสู่น้องๆ ที่ขาดแคลน ฯลฯ 3. สอดแทรกปัจจัยหรือเหตุการณ์ที่ส่งผลกระทบต่อสังคม องค์กร และสิ่งแวดล้อม โดยกระตุ้นให้นิสิตได้แลกเปลี่ยน เรียนรู้ และหาแนวทางแก้ไขปัญหาร่วมกัน 4. จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน การมีภาวะผู้นำ ผู้ตาม การทำงานร่วมกันระหว่างรุ่นพี่-รุ่นน้อง เช่น โครงการ Science Fine เป็นต้น 5. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการทำงานเป็นกลุ่มและมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล 6. ส่งเสริมให้นักศึกษารู้จักการทำงานเป็นทีม รับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย และการมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นทั้งในชั้นเรียนและกิจกรรมนอกสถานที่ 7. มีการให้ความรู้ถึงผลกระทบต่อสังคม และข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการกระทำความผิดเกี่ยวกับวิชาชีพทางเคมี

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

2.1.1.1 มีความสามารถในการจัดการปัญหาโดยคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่น

2.1.1.2 สำนึกดี สามัคคี และมีความซื่อสัตย์ มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีระเบียบวินัย เคารพกฎระเบียบ

2.1.1.3 เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น

2.1.1.4 มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

2.1.1.5 มีจิตสาธารณะ

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

2.1.2.1 บรรยายและอภิปราย โดยสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรมในรายวิชา

2.1.2.2 มอบหมายงานการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และเป็นกลุ่ม

2.1.2.3 มีความซื่อสัตย์สุจริต โดยไม่กระทำการทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านของผู้อื่น

2.1.2.4 การเข้าร่วมกิจกรรม การตรงต่อเวลา ความรับผิดชอบต่อการส่งงานให้ตรงเวลา

2.1.2.5 การเป็นแบบอย่างที่ดีของผู้สอน โดยประพฤติตนอันเป็นแบบอย่างที่ดีของการมาตรงต่อเวลา เสียสละ มีความซื่อสัตย์ มีความรับผิดชอบต่อการสอน ปฏิบัติตามกฎระเบียบ และมีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

2.1.3.1 ประเมินโดยการสังเกตและสะท้อนความคิดเห็นของตนเองและผู้อื่น

2.1.3.2 ประเมินจากภาระงานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตามกำหนดเวลาและครบถ้วนตามที่ได้รับมอบหมาย

2.1.3.3 การสอบข้อเขียน หรือการสอบปฏิบัติ เพื่อพิจารณาความซื่อสัตย์

2.1.3.4 ประเมินจากการตรงต่อเวลาของนิสิตในการเข้าชั้นเรียนและการเข้าร่วมกิจกรรม

2.1.3.5 ประเมินจากแบบประเมินอาจารย์ผู้สอนในรายวิชา

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

2.2.1.1 มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และหรือคณิตศาสตร์

2.2.2.2 มีความรู้พื้นฐานทางเคมีทฤษฎีที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีทางเคมีประยุกต์

2.2.2.3 สามารถติดตามความก้าวหน้าเกี่ยวกับศาสตร์และองค์ความรู้ทางเคมี เพื่อนำมาพัฒนาต่อยอดองค์ความรู้ใหม่

2.2.2.4 มีความสามารถประยุกต์องค์ความรู้เพื่อใช้ในชีวิตประจำวันและสถานการณ์ปัจจุบัน

2.2.2.5 มีทักษะด้านปฏิบัติการทางเคมี

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

2.2.2.1 การบรรยาย/อภิปราย ในการให้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติการ มีการระบุแผนการสอนอย่างชัดเจน

2.2.2.2 มีการมอบหมายงานเพื่อให้ผู้เรียนได้มีการฝึกฝนทักษะ ให้รู้วิธีคิดวางแผนการทดลองวิจัย วิเคราะห์ข้อมูลทางด้านเคมีและคณิตศาสตร์ และแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง

2.2.2.3 มอบหมายงานค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมทางด้านวิชาการ และมีการนำเสนอ/อภิปราย

2.2.2.4 การสอนแบบบูรณาการความรู้ของศาสตร์ต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

2.2.2.5 การเรียนวิชาปฏิบัติการ เพื่อฝึกทักษะปฏิบัติการเคมีที่ถูกต้องและปลอดภัย

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

2.2.3.1 แบทดสอบย่อย สอบข้อเขียน สอบปากเปล่า

2.2.3.2 ประเมินจากรายงานที่นิสิตจัดทำ

2.2.3.3 ประเมินจากการนำเสนอ/อภิปราย นั้นเรียน

2.2.3.4 ประเมินจากรายวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ และวิชาสหกิจศึกษา

2.2.3.5 ประเมินจากการสอนรายวิชาปฏิบัติการ เช่น การสังเกตเทคนิคปฏิบัติการ สอบปฏิบัติการ เป็นต้น

2.3 ทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

2.3.1.1 สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผลตามหลักการแลวิธีการทางวิทยาศาสตร์

2.3.1.2 สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

2.3.1.3 นำความรู้ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

2.3.1.4 มีความเท่าทันต่อสถานการณ์ความปลอดภัย มาตรฐานหรือข้อกำหนดเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่ควรทราบในวิชาชีพ

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

2.3.2.1 จัดกระบวนการเรียนการสอนที่ฝึกทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ และอภิปราย

2.3.2.2 ลงมือปฏิบัติการในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และแก้ไขปัญหา บนพื้นฐานความรู้ทางด้านเคมีด้วยการให้ทำโครงงาน (Project)

2.3.2.3 การมอบหมายงาน และศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

2.3.2.4 มีการสอดแทรกความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัย มาตรฐาน ข้อกำหนดและความตระหนักรักษาสิ่งแวดล้อม ในรายวิชาเคมีต่างๆ

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

2.3.3.1 ประเมินจากการใช้ข้อสอบหรือแบบฝึกหัดที่ให้นิสิตคิดวิเคราะห์ปัญหา

2.3.3.2 ประเมินจากการสอนรายวิชาโครงงาน เช่น การออกแบบการทดลอง วิเคราะห์ปัญหา การวิเคราะห์ผลการทดลอง วิเคราะห์ปัญหา อภิปรายผลการทดลอง สามารถแก้ไขปัญหาได้ และเขียนรายงานในรูปแบบต่างๆ

2.3.3.3 ประเมินจากการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย

2.3.3.4 วิเคราะห์จากการแสดงความคิดเห็น ความมีส่วนร่วม และพฤติกรรมในห้องเรียน

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1.1 มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี

2.4.1.2 มีความรับผิดชอบต่อสังคม สามารถพัฒนาตนเองและพัฒนางานได้

2.4.1.3 มีความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับวัฒนธรรมองค์กรได้

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.2.1 การมอบหมายให้ทำงานเป็นกลุ่ม เช่น ในรายวิชาปฏิบัติการเน้นการทำงานเป็นกลุ่ม แต่ให้ทำรายงานเป็นรายบุคคล เป็นต้น

2.4.2.2 การให้นิสิตมีความร่วมมือในงานที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางด้านสังคมและทางวิชาการที่มหาวิทยาลัยได้ดำเนินการขึ้น

2.4.2.3 ให้นิสิตไปฝึกปฏิบัติงานจริง ในหน่วยงานภาครัฐและเอกชน เพื่อฝึกการปฏิบัติงาน เรียนรู้วัฒนธรรมองค์กร และการอยู่ร่วมกับผู้อื่น

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.3.1 ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมายในการทำงานกลุ่ม

2.4.3.2 ประเมินจากพฤติกรรม และการแสดงออกของนิสิตขณะอยู่ร่วมกันระหว่างทำกิจกรรมต่างๆ

2.4.3.3 ผลประเมินจากหน่วยงานที่นิสิตไปฝึกปฏิบัติงาน

2.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1.1 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น เก็บรวบรวมข้อมูล นำเสนองาน และสื่อสารได้อย่างเหมาะสมกับบุคคลที่แตกต่างกัน

2.5.1.2 ใช้องค์ความรู้ทางสถิติ คณิตศาสตร์ ในการศึกษาค้นคว้าและแก้ไขปัญหา

2.5.1.3 มีทักษะการใช้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่นๆ เพื่อการค้นคว้าหรือสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.5.1.4 มีทักษะการใช้ภาษาในการสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการ สื่อสารได้อย่างเหมาะสม

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.2.1 มอบหมายงานที่เกี่ยวข้องในการใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ เชิงคณิตศาสตร์ สถิติ และการนำเสนอข้อมูล

2.5.2.2 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้นิสิตได้วิเคราะห์สถานการณ์จำลองและสถานการณ์เสมือนจริงในการนำเสนองาน

2.5.2.3 ใช้เอกสารประกอบการสอน ตำรา ภาษาอังกฤษประกอบการเรียนการสอน

2.5.2.4 มอบหมายงานการค้นคว้า อ้างอิง โดยใช้ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.3.1 ประเมินจากการสอบและการเขียนงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ เชิงคณิตศาสตร์ สถิติ และการนำเสนอข้อมูล

2.5.3.2 ประเมินทักษะการใช้ภาษาสื่อสาร ทั้งจากการเรียนในห้องเรียนและจากการนำเสนองาน

2.5.3.3 ประเมินจากการนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายให้ไปค้นคว้า

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรมจริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4.	5	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4
04201101	○	●				●					○	●			○	●		●	○		
04201102	●	○				●					●	○			●	○		○	●		
04201103	●	○				●					○	●			●	○		●	○		
04201105	○	●				●					○	●			○	●		●	○		
04201106	○	●				●					○	●			○	●		●	○		
04201107	●	○				●					●	○			●	○		○	●		
04201108	○	●				●					○	●			○	●		●	○		
04201109	●	○				●					●	○			●	○		○	●		
04201111	●		●			●	○				●				●			●			
04201112	●		●			●	○			●	●				●			●			
04201113		●				●	○				●		○		○	●		○	●		
04201114	○	●		○	○	●	○			●	●				●			●			
04201115		○	●			●	○				●	○			●			○	○	○	●
04201201	○	●				●					○	●			○	●		●	○		
04201202	●	○				●					●	○			●	○		○	●		
04201203	●	●				●					●	●			●	●		●	●		
04201208	●	●				●					●	●			●	●		●	●		
04201221		●		○		○	●				○	●	○			●			○		●
04201222				○	●	○	●		○	●		○		●			●		●	○	
04201223		●		○		○	●				○	●	○			●			○		●
04201224				○	●	○	●		○	●		○		●			●		●	○	
04201231	○	○	●	○		●	○	○	○		●	○	○	○	●	○		○	●	○	○
04201232		●	●			●		○		●	●			○	●	○	○	○	●	○	○

รายวิชา	1. คุณธรรมจริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4
04201233	○	○	●	○		●	○	○	○		●	○	○	○	●	○		○	●	○	○
04201241		○	●			●	○				●	○			●			○	○	○	●
04201242	○	○	●	●		○	○			●	○		○	●	●			○	●	○	○
04201243		○	●			●	○				●	○			●			○	○	○	●
04201244	○	○	●	●		○	○			●	○		○	●	●			○	●	○	○
04201261	○		●			●	○				●	○			●			○	●		
04201301	○	●				●					○	●			○	●		●	○		
04201302	●	○				●					●	○			●	○		○	●		
04201303	○	●				●					○	●			○	●		●	○		
04201304	●	○				●					●	○			●	○		○	●		
04201321		●			○	●		○	○		●	○			●		○		●		
04201331	○	●		○		●	○	○	○		●	○	○	○	●	○		○	●	○	○
04201332	○	●		○	○	●	○	○	●	●	●	○	○	○	●	○	○	●	○	○	○
04201333		○			○	●	●	○			○	●				●		●		○	○
04201334	○	○	●	○		●	●	○	○		●	○	○			●	○	○	●	○	○
04201335	○	○	●	○		●	●	○	○		●			○		●	○	○	○	○	●
04201336		○	●			●	●				●	○			●			○	○	○	●
04201341		○	●			●	○				●	○			●			○	○	○	●
04201342		○	●			●	○				●	○			●			○	○	○	●
04201351	○	●					○	●				○	●		●			●	○		
04201352	○	●					○	●		●		○	●		●			●	○		
04201353	○	●					○	○	●			○	●		●				○	○	●
04201354		○	●				○	○	●			○	●		●			○	○	●	
04201355		○	●				○	○	●			○	●		●			○	○	●	
04201361				●	○	●	○						○	●		●		●		○	
04201362				●	○			○	○	●			○	●	●			●			○

รายวิชา	1. คุณธรรมจริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4
04201371		○	●	○		●		○	○			●		●	○	●				○	●
04201372		○	●	○		●		○	○	●		●		●	○	●				○	●
04201373		○	●			●		○				●	○			●		●		○	●
04201374			●	○				○		●					●		●			●	○
04201375			●	○		●	●	○					●	○		●				○	●
04201376		●	●			●		○			●					○	●	●		○	
04201378	●	○				●					○	●			●	○		○	●		
04201379		○		●			○			●		●	○			○		○	●		
04201381		○	●			●	○				●	○			●			○	○	○	●
04201382		○		●				○	●				○	●		○		○		●	
04201431	○	○	●	○		●	●	○	○		●			○		●	○	○	○	○	●
04201441		○	●			●	○				●	○			●			○	○	○	●
04201442		○	●			●	○				●	○			●			○	○	○	●
04201451			○	●				●	○			○	●			●		●		○	
04201471		●		●		●		●	○				○				●	●		●	
04201472		○	●					●	○		○			●		○				○	●
04201473	●				○	●	○	○			○	●			○	●	○	●	○		○
04201474		○	●				●	○	●		●	○	○		●	○		○		○	●
04201475	○				○			●	○				○		●			●			
04201476	●		○			○		●				○	●			●	○	●	○		○
04201481		●	○				●	○				●				○		●			
04201482	●		○	○		●		○	○			●				○		●			
04201483		●		●			●	●	○				○				●	●		●	
04201484		●	○				●	○				●				○		●			
04201485		●	○				●	○				●				○		●			
04201486		●		○		●	●	○				●		○		○		●		○	

รายวิชา	1. คุณธรรมจริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4
04201490	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
04201495	○	●	●			●	●	●			●	●	●		●	○		●	●	●	●
04201496	○	○	●			○	●	○			●	○			○	●		●		●	○
04201497	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
04201499	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
04101112	○	●				●					●	○			○	●		●	○		
04202105						●					●	○				○			●		
04203102	○	○				●					○	○			○	○		○	●		

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังนี้

14.1 การวัดและประเมินผลการศึกษาของแต่ละรายวิชาจะกระทำได้เป็นระดับคะแนนต่าง ๆ ซึ่งมีความหมาย และแต้มคะแนนดังต่อไปนี้

ระดับคะแนน	ความหมาย	แต้มคะแนน
A	ดีเยี่ยม (excellent)	4.0
B+	ดีมาก (very good)	3.5
B	ดี (good)	3.0
C+	ค่อนข้างดี (fairly good)	2.5
C	พอใช้ (fair)	2.0
D+	อ่อน (poor)	1.5
D	อ่อนมาก (very poor)	1.0
F	ตก (fail)	0.0
I	ยังไม่สมบูรณ์ (incomplete)	-
S	พอใจ (satisfactory)	-
U	ไม่พอใจ (unsatisfactory)	-
P	ผ่าน (passed)	-
NP	ไม่ผ่าน (not passed)	-
N	ยังไม่ทราบระดับคะแนน (grade not reported)	-

ระดับคะแนน I ใช้เฉพาะกรณีที่นิสิตมีงานบางส่วนในวิชานั้นอย่างไม่สมบูรณ์ แต่มีการวัดผลอย่างอื่นของวิชานั้นตลอดภาคการศึกษา และเป็นที่พอใจของอาจารย์ผู้สอน

ระดับคะแนน S และ U ใช้สำหรับวิชาที่นิสิตลงทะเบียนเรียนประเภทไม่นับหน่วยกิต (Audit)

ระดับคะแนน P ใช้สำหรับวิชาที่ไม่นำค่าของหน่วยกิตมาคำนวณแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม การฝึกงานที่ไม่มีหน่วยกิตหรือรายวิชาที่มีการเทียบโอนจากการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบัน

ระดับคะแนน N ใช้เฉพาะกรณีที่ยังไม่ได้รับรายงานการประเมินผลการศึกษา

14.2 นิสิตต้องดำเนินการขอแก้ระดับคะแนน I และ N ให้เสร็จสิ้นภายใน 30 วันหลังวันส่งคะแนนวันสุดท้ายของภาคการศึกษานั้น การผ่อนผันต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบ

รายวิชา และได้รับการอนุมัติจากคณบดีเจ้าสังกัดรายวิชานั้น ทั้งนี้ ต้องไม่เกินสิ้นภาคการศึกษาปกติถัดไป หากไม่ปฏิบัติตามถือว่านิสิตผู้นั้นได้ระดับคะแนน F หรือ U ในรายวิชานั้น

14.3 การแก้ไขระดับคะแนนต้องมีเหตุผลความจำเป็นพร้อมกับเอกสารประกอบการพิจารณา โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา คณะกรรมการประจำคณะเจ้าสังกัดรายวิชานั้น และได้รับอนุมัติจากรองอธิการบดีที่ได้รับมอบหมายให้ดูแลงานด้านวิชาการ

14.4 การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม

14.4.1 การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิต ให้คิดจากแต้มคะแนนทุกรายวิชาที่นิสิตลงทะเบียนเรียนประเภทนับหน่วยกิต (credit) ทั้งรายวิชาที่สอบได้และรายวิชาที่สอบตก

14.4.2 การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิตที่ย้ายสาขาวิชาเอก ย้ายหลักสูตร ย้ายคณะ ให้คิดแต้มคะแนนของทุกรายวิชาที่ปรากฏในหลักสูตรสาขาวิชาเอกที่รับเข้า ไม่ว่าจะเป็นรายวิชาที่เทียบให้หรือไม่ก็ตาม ส่วนรายวิชาที่ไม่ปรากฏในหลักสูตรสาขาวิชาเอกที่รับเข้า ไม่สามารถนำมาคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม

14.4.3 การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิตที่โอนมาจากสถาบันอื่น และนิสิตที่จบอนุปริญญาหรือเทียบเท่าหรือได้รับอนุมัติให้เข้าศึกษาต่อ ให้คิดเฉพาะแต้มคะแนนของรายวิชาที่เรียนใหม่เท่านั้น

14.4.4 การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม เพื่อพิจารณาสถานภาพทางการศึกษาของนิสิต ให้คิดปีละสองครั้ง คือ เมื่อสิ้นสุดการศึกษาภาคต้นและภาคปลาย ส่วนผลการศึกษาในฤดูร้อนให้นำไปนับรวมกับผลการศึกษาภาคต้นถัดไป เว้นแต่กรณีผู้จบการศึกษาในภาคฤดูร้อน

14.5 คณะสามารถระงับการประกาศ หรือคัดเลือกผลการศึกษาให้แก่นิสิต หากนิสิตค้างชำระหนี้สินในภาควิชา และในคณะนั้น ๆ

14.6 มหาวิทยาลัยสามารถระงับหรือเพิกถอนการออกใบผลการศึกษา และใบรับรองใด ๆ ให้แก่นิสิต หากนิสิตค้างชำระหนี้สินภายใน หรือภายนอกมหาวิทยาลัยที่มหาวิทยาลัยรับทราบ ถึงแม้ได้มีการประกาศผลการศึกษาไปแล้วก็ตาม

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา

ให้กำหนดระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนิสิตเป็นส่วนหนึ่งของระบบการประกันคุณภาพภายในของสถาบันอุดมศึกษาที่จะต้องทำความเข้าใจตรงกันทั้งสถาบัน และนำไปดำเนินการจนบรรลุผลสัมฤทธิ์ ซึ่งผู้ประเมินภายนอกจะต้องสามารถตรวจสอบได้

การทวนสอบในระดับรายวิชาควรให้นิสิตได้ประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชา และมีคณาจารย์ในสาขาที่เกี่ยวข้องพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบ โดยมีการสุ่มประเมินข้อสอบ หรือประเมินการให้ค่าระดับคะแนนให้เป็นไปตามเกณฑ์วัดผลสัมฤทธิ์ตามแผนการสอน

การทวนสอบในระดับหลักสูตร สามารถทำได้โดยนำผลการประเมินการสอนของอาจารย์โดยนิสิตมาพิจารณา หรือมีการนำรายงานรายวิชา มคอ.5 มาพิจารณา

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนิสิตสำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนิสิต ควรเน้นการทำวิจัยสัมฤทธิ์ผลของการประกอบอาชีพของบัณฑิต ที่ทำอย่างต่อเนื่องและนำผลวิจัยที่ได้ย้อนกลับมาปรับปรุงกระบวนการการเรียนการสอนและหลักสูตรแบบครบวงจร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตรและหน่วยงานโดยองค์กรระดับสากล โดยการวิจัยอาจจะทำดำเนินการดังตัวอย่างต่อไปนี้

2.2.1 ภาวะการได้งานทำของนิสิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ และความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบการงานอาชีพ

2.2.2 ประเมินจากผู้ใช้บัณฑิต การทวนสอบของผู้ประกอบการ

2.2.3 ประเมินจากบัณฑิตที่จบ

2.2.4 การประเมินจากสถานศึกษาอื่น โดยการส่งแบบสอบถาม หรือสอบถามเมื่อมีโอกาสในระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และสมบัติด้านอื่นๆ ของบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าศึกษาต่อเพื่อปริญญาที่สูงขึ้นในสถานศึกษานั้นๆ

2.2.5 การประเมินตำแหน่ง และหรือความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต

2.2.6 การประเมินจากนิสิตเก่าที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งสาขาอื่นๆ ที่กำหนดในหลักสูตร ที่เกี่ยวเนื่องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้ศิษย์เก่าได้ให้เสนอแนะหรือข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย

2.2.7 ขอความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกหรืออาจารย์พิเศษที่มาประเมินหลักสูตรเกี่ยวกับความพร้อมของนิสิตในการเรียนรู้ รวมถึงมีคุณสมบัติเป็นไปตามเกณฑ์ตามกรอบมาตรฐานการศึกษาที่ได้กำหนดไว้ในหลักสูตรหรือไม่

2.2.8 ผลงานของนิสิตที่วัดเป็นรูปธรรมได้ อาทิเช่น รางวัลจากการแข่งขันวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวนสิทธิบัตร จำนวนรางวัลทางสังคมและวิชาชีพ จำนวนกิจกรรมการกุศลเพื่อสังคมและประเทศชาติ จำนวนกิจกรรมอาสาสมัครในองค์กรที่ทำประโยชน์ต่อสังคม

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังนี้

28.1 นิสิตต้องยื่นคำร้องแสดงความจำนงขอจบการศึกษาต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และคณบดีเจ้าสังกัดนิสิตภายใน 30 วัน นับแต่วันเปิดเรียนของภาคการศึกษาสุดท้าย ที่นิสิตคาดว่าจะสอบได้หน่วยกิตครบถ้วนตามหลักสูตร

28.2 นิสิตที่มีสิทธิ์ขอรับปริญญา ต้องศึกษารายวิชาและปฏิบัติตามข้อกำหนดครบถ้วนตามความต้องการแห่งหลักสูตร โดยมีแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตร ตั้งแต่ 2.00 ขึ้นไป และมี

ระยะเวลาศึกษาในมหาวิทยาลัยไม่ต่ำกว่า 6 ภาคการศึกษาปกติสำหรับหลักสูตร 4 ปี หรือไม่ต่ำกว่า 8 ภาคการศึกษาปกติ สำหรับหลักสูตร 5 ปี และไม่ต่ำกว่า 10 ภาคการศึกษาปกติสำหรับหลักสูตร 6 ปี ทั้งนี้ยกเว้นผู้ที่ได้รับการเทียบรายวิชาและโอนหน่วยกิต

28.3 นิสิตต้องสอบได้ทุกรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนไว้ จึงจะมีสิทธิ์ขอจบและรับปริญญาได้ กรณีที่สอบตก (F) ในรายวิชาที่เป็นวิชาเลือกเสรี อาจจะเลือกวิชาอื่นทดแทนได้ โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรหรือหัวหน้าภาควิชา และคณบดีสังกัดนิสิต

28.4 หากนิสิตยื่นคำร้องขอรับอนุปริญญาได้ กรณีเมื่อเรียนครบหลักสูตรและเงื่อนไขว่าด้วยอนุปริญญาที่กำหนดไว้ในแต่ละหลักสูตร หรือกรณีนิสิตเรียนครบตามหลักสูตร ในข้อ 28.2 และปฏิบัติตามข้อกำหนดและระเบียบ แต่ได้แต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 2.00

28.5 นิสิตต้องชำระหนี้สินทั้งหมดที่มีต่อมหาวิทยาลัย ต่อคณะ หรือต่อภาควิชาให้เรียบร้อยเสร็จสิ้นก่อน จึงจะได้รับการเสนอชื่อเพื่อขอรับปริญญาหรืออนุปริญญา

28.6 นิสิตที่สมควรได้รับการเสนอชื่อให้ได้รับปริญญาหรืออนุปริญญาต้องเป็นผู้ที่มีความประพฤติที่ไม่ขัดต่อระเบียบของมหาวิทยาลัยและวินัยของนิสิต

28.7 สภามหาวิทยาลัย เป็นผู้พิจารณาอนุมัติรับปริญญาหรืออนุปริญญา

28.8 ผู้สำเร็จการศึกษาที่จะได้รับการเสนอชื่อเพื่อรอรับพระราชทานปริญญาหรืออนุปริญญาได้ต้องผ่านการเข้าร่วมกิจกรรมนิสิตและต้องเข้าร่วมทดสอบความรู้หรือทักษะอื่นตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

28.9 พิธีประสาทปริญญากำหนดปีละหนึ่งครั้ง

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1.1 การปฐมนิเทศแนะแนวการเป็นครูสำหรับอาจารย์ใหม่ เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องต่อไปนี้

1.1.1 นโยบายของมหาวิทยาลัย คณะ และสาขาวิชา

1.1.2 บทบาทหน้าที่ของอาจารย์ในสาขาวิชาเคมีประยุกต์เพื่อการพัฒนา ตามพันธกิจของมหาวิทยาลัย

1.1.3 สิทธิผลประโยชน์ของอาจารย์ และกฎระเบียบต่างๆ

1.1.4 หลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนในคณะและกิจกรรมต่างๆ ของคณะ

1.2 คณะ มอบหมายให้อาจารย์อาวุโสทำหน้าที่เป็นอาจารย์พี่เลี้ยงสำหรับอาจารย์ใหม่ โดยมีหน้าที่

1.2.1 ให้คำแนะนำและคำปรึกษาเพื่อเรียนรู้และปรับตัวเองเข้าสู่การเป็นอาจารย์ในคณะ

1.2.2 ให้คำแนะนำและนิเทศการสอนทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติที่ต้องสอนคู่กับอาจารย์อาวุโส

1.2.3 ประเมินและติดตามความก้าวหน้าในการปฏิบัติงานของอาจารย์ใหม่

1.3 ส่งเสริมให้อาจารย์มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง โดยผ่านการทำวิจัยสายตรงเป็นอันดับแรก สนับสนุนด้านการศึกษาต่อ การฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ รวมถึงการประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

2.1.1 ส่งเสริมให้อาจารย์มีการเพิ่มพูนความรู้และพัฒนาทักษะเกี่ยวกับการเรียนการสอน การวัดผลและการประเมินผลการสอนโดยเชิญผู้เชี่ยวชาญมาบรรยายพิเศษเกี่ยวกับวิธีการสอนแบบต่างๆ เช่น การเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การเรียนการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ และการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2.1.2 ส่งเสริมและสนับสนุนการทำวิจัยในชั้นเรียน และให้มีการประเมินผลที่ถูกต้องและทันสมัย

2.1.3 จัดสัมมนาเชิงปฏิบัติการเพื่อทบทวน/ประเมินผลการจัดการเรียนการสอนประจำปี โดยเน้นที่ต้นแบบมาตรฐานคุณวุฒิสาขาเคมี ตามรายละเอียดหลักสูตรและคำอธิบายรายวิชา

2.1.4 จัดอบรมประจำปีเกี่ยวกับทักษะการสอน และการประเมินผลที่ทันสมัยทั้งในห้องเรียนและในห้องปฏิบัติการที่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1.5 สนับสนุนอาจารย์เข้าร่วมประชุมวิชาการและดูงานเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผล

2.1.6 จัดอาจารย์พี่เลี้ยง (Mentor) ให้แก่อาจารย์ใหม่

2.1.7 พัฒนาระบบการประเมินโดยผู้ร่วมงาน (Peer evaluation)

2.1.8 กำหนดให้มีการวิจัยในห้องเรียน

2.1.9 พัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา

2.1.10 เพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

2.2.1 ส่งเสริมการมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม

2.2.2 ส่งเสริมให้มีการทำวิจัยทั้งการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์ กระตุ้นให้มีการเขียนโครงการวิจัยเพื่อขอรับทุนสนับสนุนการวิจัยทั้งจากภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย

2.2.3 จัดสรรงบประมาณสำหรับการทำวิจัย

2.2.4 จัดให้อาจารย์ทุกคนเข้าร่วมกลุ่มวิจัยต่างๆ ของคณะ

2.2.5 ส่งเสริมการไปร่วมประชุมวิชาการและการเสนอผลงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อสร้างเครือข่ายทางงานวิจัยและพัฒนาวิชาการให้เข้มแข็งมากยิ่งขึ้น

2.3 การพัฒนาเชิงวิชาชีพแก่บุคลากรสายสนับสนุน

2.3.1 กำหนดระบบการประเมินผลอย่างด้วยการมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาทักษะเชิงวิชาชีพ

2.3.2 จัดอบรมประจำปีเพื่อทบทวน/ประเมินผลการทำงานในคณะ

2.3.3 จัดอบรมเสริมทักษะการทำงานที่ทันสมัยให้แก่บุคลากรทุกคน

2.3.4 กำหนดให้บุคลากรฝ่ายสนับสนุนเข้าประชุม/อบรมทักษะเฉพาะตำแหน่งอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ภายนอกมหาวิทยาลัย

2.3.5 จัดกลุ่มบุคลากรและกระบวนการเพื่อการจัดการความรู้ข้ามหน่วยงาน

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. **การกำกับมาตรฐาน**

การบริหารจัดการหลักสูตรให้เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติและมาตรฐานคุณวุฒิปริญญาตรี โดยมีกระบวนการดังต่อไปนี้

1.1 แต่งตั้งคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและกำกับมาตรฐานหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วยคณบดี รองคณบดีฝ่ายวิชาการ หัวหน้าภาควิชา ประธานหลักสูตร และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร เพื่อกำกับดูแลและให้คำแนะนำ ตลอดจนกำหนดนโยบายปฏิบัติให้แก่ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

1.2 การแต่งตั้งอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จะแต่งตั้งจากอาจารย์ประจำหลักสูตร มีภาระหน้าที่ในการบริหารและพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน ร่วมกับผู้บริหารของคณะและอาจารย์ผู้สอน ติดตามและรวบรวมข้อมูลสำหรับใช้ในการกำกับมาตรฐาน ปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจำนวน 5 คน ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้คือ มีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือมีตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ในสาขาวิชาที่ตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชา และต้องมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ อย่างน้อย 1 รายการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง

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

1.4 การดำเนินงานตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานเพื่อการประกันคุณภาพหลักสูตรและการเรียนการสอนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาข้อ 1-5 ดังนี้

1.4.1 กำหนดให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตามและทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร

1.4.2 มีรายละเอียดของหลักสูตรตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติและ/หรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิชา

1.4.3 มีรายละเอียดของรายวิชา และ/หรือรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.3 และ/หรือ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกวิชา

1.4.4 มีการรายงานผลการดำเนินการของรายวิชาและ/หรือรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ. 5 และ/หรือ มคอ. 6 ภายใน 30 วันหลังจากสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา

1.4.5 จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบมคอ.7 ภายใน 60 วันหลังสิ้นสุดปีการศึกษา

1.5 การดำเนินงานตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานเพื่อการประกันคุณภาพหลักสูตรและการเรียนการสอนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แสดงไว้ดังตาราง

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
1. พัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัยโดยอาจารย์และนิสิตก้าวทันหรือเป็นผู้นำในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ ทางด้านเคมีและเคมีประยุกต์ 2. กระตุ้นให้นิสิตเกิดความใฝ่รู้ มีแนวทางการเรียนที่สร้างทั้งความรู้ความสามารถในทางเคมีและเคมีประยุกต์ที่ทันสมัย 3. ตรวจสอบและปรับปรุงหลักสูตรให้มีคุณภาพได้มาตรฐาน 4. การประเมินมาตรฐานของหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง	1. จัดหลักสูตรให้สอดคล้องกับมาตรฐานหลักสูตรปริญญาตรีของ สป.อว 2. ปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยโดยมีการพิจารณาปรับปรุงหลักสูตรทุกๆ 5 ปี 3. จัดแนวทางการเรียนในวิชาเรียนให้มีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยเน้นการเรียนรู้ที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลางหรือผู้เรียนเป็นแกน เพื่อให้นิสิตมีทักษะ รู้จักคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง และมีแนวทางการเรียนหรือกิจกรรมประจำวิชาให้นิสิตได้ศึกษาความรู้ที่ทันสมัยได้ด้วยตนเอง 4. จัดให้มีผู้สนับสนุนการเรียนรู้และหรือ ผู้ช่วยสอน เพื่อกระตุ้นให้นิสิตเกิดการใฝ่รู้ตลอดเวลา 5. กำหนดให้อาจารย์ที่สอนมีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาโทหรือมีตำแหน่งวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์หรือเป็นผู้มีประสบการณ์มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน และมีจำนวนคณาจารย์ไม่น้อยกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 6. สนับสนุนให้อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้นำในทางวิชาการและหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญตามแขนงวิชาเคมีและเคมีประยุกต์	1. หลักสูตรที่เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิตามที่ สป.อว กำหนด และมีความทันสมัยและมีการปรับปรุงอย่างสม่ำเสมอ 2. จำนวนวิชาเรียนที่มีภาคปฏิบัติและวิชาเรียนที่มีการจัดการเรียนรู้ โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางหรือมีผู้เรียนเป็นแกนแนวทางให้นิสิตค้นคว้าความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง 3. จำนวนและรายชื่อคณาจารย์ประจำ ประวัติอาจารย์ด้านคุณวุฒิ ประสบการณ์ผลงานทางวิชาการและการพัฒนาและฝึกอบรม 4. จำนวนบุคลากรผู้สนับสนุนการเรียนรู้และบันทึกกิจกรรมในการสนับสนุนการเรียนรู้ 5. ผลการประเมินการเรียนการสอนอาจารย์ผู้สอน และการสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้สนับสนุนการเรียนรู้โดยนิสิต 6. ประเมินผลโดยคณะกรรมการที่ประกอบด้วยอาจารย์ภายในคณะทุก 2 ปี 7. ประเมินผลโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกทุกๆ 5 ปี

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
	7. ส่งเสริมให้อาจารย์ประจำหลักสูตรให้ไปดูงานในหลักสูตรหรือวิชาการที่เกี่ยวข้อง ทั้งในและต่างประเทศ 8. มีการประเมินหลักสูตรโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายในทุกปี และภายนอกอย่างน้อยทุกๆ 5 ปี 9. จัดทำฐานข้อมูลทางด้านนิสิต อาจารย์ อุปกรณ์ เครื่องมือวิจัย งบประมาณ ความร่วมมือกับต่างประเทศ ผลงานทางวิชาการทุกภาคการศึกษาเพื่อเป็นข้อมูลในการประเมินของคณะกรรมการ 10. ประเมินความพึงพอใจของหลักสูตรและการเรียนการสอนโดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาและใช้บัณฑิตทุกปี	8. ประเมินผลโดยบัณฑิตผู้สำเร็จการศึกษาและผู้ใช้บัณฑิตทุกๆ ปี

2. บัณฑิต

2.1 คุณภาพของบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจะต้องเป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ โดยพิจารณาผลลัพธ์การเรียนรู้ ตามที่แสดงไว้ในหมวดที่ 4 ซึ่งสอดคล้องกับผลการสำรวจความคาดหวังต่อผู้ใช้บัณฑิตก่อนการปรับปรุงหลักสูตรของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร ซึ่งพบว่าคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิตสาขาวิชาเคมีประยุกต์ คือ มีคุณลักษณะด้านความรู้ความสามารถทางวิชาการ มีคุณลักษณะด้านคุณธรรม จริยธรรม คุณลักษณะด้านทักษะทางปัญญา คุณลักษณะด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ และคุณลักษณะด้านทักษะวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.2 บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจะต้องมีงานทำหรือประกอบอาชีพอิสระ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 อ้างอิงตามผลการสำรวจความต้องการของกองแผนงาน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งพบว่าผู้สำเร็จการศึกษาสาขาวิชาเคมีประยุกต์ได้งานทำภายใน 1 ปี ที่จบการศึกษามากกกว่าร้อยละ 70

2.3 ระดับความพึงพอใจต่อบัณฑิตของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ค่าเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 คะแนนจากคะแนนเต็ม 5 คะแนน (เป็นส่วนหนึ่งในตัวบ่งชี้ผลการดำเนินการตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิตามแนวทางของคณะกรรมการอุดมศึกษา) และบัณฑิตผู้ถูกประเมินจะต้องมีจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 20

3. นิสิต

เพื่อให้นิสิตสามารถสำเร็จการศึกษาเป็นบัณฑิตที่มีคุณภาพได้ในระยะเวลาตามเกณฑ์ที่กำหนดของหลักสูตร โดยมีทั้งการศึกษาด้านวิชาการ การปฏิบัติการ การฝึกงาน สหกิจศึกษา การใช้ทักษะชีวิตระหว่างการศึกษา และการพัฒนาตนเองด้วยกิจกรรมนิสิต โดยต้องดำเนินการตามกรอบดังนี้

3.1 การรับนิสิตและการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

3.1.1 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาและการรับนิสิตใหม่เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และตามแผนการรับนิสิตในหมวดที่ 3 หัวข้อที่ 2.5

3.1.2 จัดให้มีการสอนปรับพื้นฐานความรู้เพื่อเตรียมตัวเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษาก่อนเปิดภาคการศึกษาแรก

3.1.3 จัดกิจกรรมปฐมนิเทศนิสิตใหม่ เพื่อแนะนำการวางเป้าหมายชีวิต เทคนิคการเรียน การจัดสรรเวลาในการเรียนและกิจกรรม

3.2 การควบคุมการดูแลการให้คำปรึกษาวิชาการและแนะแนว แก่นิสิต

3.2.1 คณะกรรมการบริหารหลักสูตรแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาพร้อมกับกำหนดบทบาทหน้าที่ของอาจารย์ที่ปรึกษาให้แก่นิสิตทุกคน

3.2.2 สาขาวิชาฯ มีการมอบหมายอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานปริญญานิพนธ์สำหรับนิสิตชั้นปีที่ 4

3.2.3 คณะกรรมการพัฒนานิสิตจะเป็นที่ปรึกษาให้อาจารย์และนิสิตที่มีปัญหาเกินกว่าความสามารถของอาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ประจำชั้นปี

3.2.4 อาจารย์ทุกคนจัดทำตารางการทำงานติดไว้ที่หน้าห้องทำงานและในเว็บไซต์ของคณะ/สาขาวิชา

3.2.5 จัดให้มีการให้คำปรึกษาโดยอาจารย์ที่ปรึกษาประจำชั้นปี มีชั่วโมงให้คำปรึกษาที่ชัดเจนในตารางงานภาระงาน

3.2.6 จัดทำฐานข้อมูลในการติดตามนิสิตของอาจารย์ที่ปรึกษา

3.2.7 มีการอำนวยความสะดวกให้นิสิตสามารถขอรับคำปรึกษาและสื่อสารกับอาจารย์ผู้สอนและอาจารย์ที่ปรึกษาได้โดยสะดวกและรวดเร็ว

3.2.8 จัดเจ้าหน้าที่ประสานงาน สนับสนุน การจัดการศึกษาที่สามารถอำนวยความสะดวก และให้คำปรึกษาในเบื้องต้น

3.2.9 สนับสนุนการดำเนินกิจกรรมทางวิชาการของนิสิตทั้งด้านการจัดกิจกรรม โครงการ งบประมาณ และสถานที่

3.2.10 จัดให้มีอาจารย์ที่ปรึกษากิจกรรม

3.3 การอุทธรณ์ของนิสิต

เปิดโอกาสให้นิสิต ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา หัวหน้าภาควิชา รองคณบดีฝ่ายวิชาการ หรือคณบดีในเรื่องที่ต้องการอุทธรณ์ โดยให้นิสิตเขียนคำร้องและดำเนินการตามขั้นตอน

3.4 การประเมินผล

3.4.1 จำนวนชั่วโมงของการให้คำปรึกษาแก่นิสิต

3.4.2 จำนวนและอัตราส่วนร้อยละของนิสิตสำเร็จการศึกษาแต่ละปีการศึกษา

3.4.3 จำนวนข้อมูลที่อาจารย์ที่ปรึกษาสามารถติดตามให้คำปรึกษาแก่นิสิตได้

3.4.4 จำนวนโครงการ/กิจกรรมนิสิตจำนวนผู้เข้าร่วมกิจกรรม จำนวนงบประมาณคิดเป็นร้อยละของงบประมาณดำเนินการ

3.4.5 จำนวนบุคลากรประสานงานด้านการจัดการเรียนการสอนประจำหลักสูตรและประสานงานด้านกิจกรรมนิสิต

3.4.6 ผลสำรวจความพึงพอใจในการใช้บริการด้านต่างๆ ของนิสิตทุกปีภาคการศึกษา

4. อาจารย์

4.1 การรับอาจารย์ใหม่

การรับอาจารย์ใหม่มีเกณฑ์กำหนดคุณสมบัติและกลไกคัดเลือกที่เหมาะสมและโปร่งใส ดังนี้

4.1.1 คณะกรรมการบริหารประจำหลักสูตรประชุมร่วมกัน เพื่อวางแผนและตรวจสอบคุณสมบัติอาจารย์ประจำหลักสูตรให้เป็นไปตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยอาจารย์ใหม่ต้องมีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาโท มีประสบการณ์และความชำนาญตามความต้องการของคณะ ภาควิชา และสาขาวิชา มีความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษ และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสาร

4.1.2 คณะกรรมการบริหารประจำหลักสูตรประชุม สำรวจจำนวนอาจารย์ประจำหลักสูตรที่คงอยู่ อาจารย์ประจำหลักสูตรที่จะเกษียณหรือลาออก เพื่อวางแผนอัตรากำลังในอนาคต ซึ่งหากอัตรากำลังไม่เพียงพอ สาขาฯ เสนอขออนุมัติรับอาจารย์เพิ่มต่อคณะและมหาวิทยาลัยตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

4.1.3 มีการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ตามคุณวุฒิ ระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีการทดสอบความสามารถในการสอนและการใช้สื่อการศึกษา

4.1.4 เสนอแต่งตั้งและประเมินการปฏิบัติงานตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

4.2 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษมีเกณฑ์กำหนดคุณสมบัติและกลไกคัดเลือก ดังนี้

4.2.1 การจัดจ้างอาจารย์พิเศษให้ทำได้เฉพาะหัวข้อเรื่อง หรือ รายวิชาที่ต้องการความเชี่ยวชาญพิเศษเท่านั้น

4.2.2 การพิจารณาจะต้องผ่านการกลั่นกรองของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

4.2.3 จัดให้มีการประเมินการสอนของอาจารย์พิเศษทุกครั้งที่มีการสอน

4.3 การรับบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะตำแหน่งให้เป็นไปตามความต้องการของคณะ สาขาวิชา และนโยบายของมหาวิทยาลัย มีการกำหนดคุณสมบัติบุคลากรให้ตรงตามภาระหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบ โดยคณะกรรมการคัดเลือกบุคลากร ก่อนรับเข้าทำงาน และต้องผ่านการสอบแข่งขันที่ประกอบไปด้วย การสอบข้อเขียน และการสอบสัมภาษณ์ โดยข้อสอบให้ความสำคัญต่อความสามารถในการปฏิบัติงานตามตำแหน่ง และทัศนคติต่องาน

4.4 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและผู้สอนจะต้องประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนการสอน ประเมินผล และให้ความเห็นชอบ ประเมินผล และให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้บัณฑิตที่เป็นไปตามคุณสมบัติที่พึงประสงค์ ด้วยกระบวนการ ดังนี้

4.4.1 อาจารย์ร่วมกับผู้เรียนประเมินรายวิชาเมื่อสิ้นสุดรายวิชาทุกวิชา หากเป็นรายวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ บุคลากรผู้ร่วมสอนในแหล่งฝึกร่วมประเมินการจัดการเรียนการสอนด้วย

4.4.2 อาจารย์ร่วมในการสัมมนาหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนเมื่อสิ้นสุดปีการศึกษาทุกปี

4.4.3 อาจารย์เสนอข้อมูลต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตร เพื่อรวบรวมและจัดทำร่างการปรับปรุงหลักสูตร และร่วมประชาพิจารณ์ให้ข้อคิดเห็น

4.5 ความก้าวหน้าในการผลิตผลงานทางวิชาการของอาจารย์

4.5.1 มีการพัฒนาอาจารย์และบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน ให้มีพัฒนาการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์สาขาวิชาเคมี/เคมีประยุกต์หรือสาขาที่เกี่ยวข้องในกรณีการเรียนรู้แบบบูรณาการ เพื่อส่งเสริมการสอนอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งสนับสนุนให้มีผลงานวิจัยที่สามารถตีพิมพ์ในระดับนานาชาติเพิ่มขึ้น โดยอาจร่วมมือกันภายในสาขาวิชา ร่วมมือกับคณาจารย์พิเศษ อาจารย์ต่างสาขาหรือต่างสถาบัน การสนับสนุนสามารถทำได้ในรูปของการให้ค่าใช้จ่ายในการเดินทางไปเสนอผลงานทางวิชาการ การให้เงินสนับสนุนเพิ่มเมื่อบทความวิชาการได้รับตีพิมพ์ในการประชุมวิชาการและวารสารวิชาการระดับชาติและระดับนานาชาติ รวมทั้งการอาจลดภาระงานสอนให้เหมาะสมกับเวลาที่ใช้เพื่อเพิ่มพูนความรู้ ประสบการณ์ และการทำวิจัย

4.5.2 ในกรณีที่อาจารย์ไม่ถนัดในการเพิ่มพูนความรู้โดยผ่านการทำวิจัยได้ หน่วยงานอาจสนับสนุนให้อาจารย์และบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอนเข้าร่วมงานกับภาคอุตสาหกรรมหรือธุรกิจในช่วงปิดภาคการศึกษา เพื่อให้อาจารย์ได้มีประสบการณ์จริงในการพัฒนาแนวคิด หรือพัฒนาองค์ความรู้ทางเคมี/เคมีประยุกต์

4.5.3 เสริมสร้างให้บุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอนเข้าใจในโครงสร้างและธรรมชาติของหลักสูตร และจะต้องสามารถให้บริการต่ออาจารย์ในการใช้สื่อการสอนได้อย่างสะดวก ซึ่งจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาตนเองตามความเหมาะสม

4.5.4 ผลสัมฤทธิ์ความก้าวหน้าในการผลิตผลทางวิชาการของอาจารย์และบุคลากรสนับสนุนการศึกษาประเมินจาก

- อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง
- จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอนได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือ วิชาชีพไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี
- อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรทุกคนจะต้องมีผลิตผลงานทางวิชาการอย่างน้อยคนละ 1 ผลงาน ในรอบ 5 ปี
- จำนวนอาจารย์ใหม่ได้รับตำแหน่งทางวิชาการไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ในรอบ 5 ปี

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

5.1 การปรับปรุงหลักสูตรให้มีความทันสมัย

หลักสูตรต้องมีการดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปี โดยการแต่งตั้งกรรมการพัฒนาและวิพากษ์หลักสูตรเพื่อดำเนินการปรับปรุงหลักสูตร กรรมการพัฒนาและวิพากษ์หลักสูตร ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิอย่างน้อย 2 ท่าน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิสายวิชาการและผู้ใช้บัณฑิตเป็นหนึ่งในคณะกรรมการ มีการจัดทำวิจัยสถาบันเพื่อสำรวจความต้องการของตลาดแรงงาน ความต้องการของสถานประกอบการและความต้องการของผู้เรียนเพื่อให้ได้หลักสูตรที่น่าสนใจ ทันสมัยและตอบสนองต่อผู้เรียนผู้ผู้ใช้บัณฑิต มีการปรับปรุงรายวิชาให้มีความทันสมัย ก้าวทันศาสตร์ทางด้านเคมีประยุกต์

5.2 มีรายละเอียดของรายวิชาตามแบบ มคอ.3 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาครบทุกรายวิชา

5.3 คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร (จำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80) จะต้องประชุม ร่วมกันในการออกแบบหลักสูตร ควบคุมกำกับการจัดทำรายวิชา โดยให้มีวิธีการประเมิน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย เพื่อให้ผลการดำเนินงานบรรลุเป้าหมายของหลักสูตร และได้บัณฑิตเป็นไปตาม คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และสอดคล้องกับปรัชญา ปณิธานพันธกิจและนโยบายของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

5.4 คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ประจำหลักสูตร จะดำเนินการวางระบบผู้สอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา โดยพิจารณาจากความเชี่ยวชาญและคุณวุฒิของอาจารย์เป็นหลัก

5.5 ผู้เรียนจะถูกประเมินจากการสอบข้อเขียน/ปากเปล่า/ปฏิบัติ การสังเกตพฤติกรรม การนำเสนอผลงาน และอื่นๆ ตามที่ระบุไว้ใน มคอ 3 ของแต่ละรายวิชา คณะกรรมการบริหารหลักสูตรจะติดตามและกำกับการประเมิน โดยอาจารย์ผู้สอนต้องส่งผลประเมินรวมทั้งเกณฑ์การพิจารณาการให้คะแนนต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตร เพื่อนำเข้าที่ประชุมและให้ความเห็นชอบในการประเมินผลทุกรายวิชา

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

6.1 การบริหารงบประมาณ

(1) มีคณาจารย์ในสาขาพิจารณาจัดซื้อวัสดุ อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ เพื่อใช้ในการเรียนการสอน และการวิจัย เพื่อใช้งบประมาณที่ได้รับจัดสรรให้เกิดประโยชน์สูงสุด

(2) มีคณาจารย์ประเมินค่าใช้จ่ายของรายวิชาและหลักสูตร

6.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

(1) มีห้องเรียนและห้องปฏิบัติการทางด้านเคมีตามเกณฑ์มาตรฐาน และความปลอดภัยเพียงพอ

(2) มีวัสดุ อุปกรณ์การเรียนการสอน สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่เพียงพอต่อการเรียนการสอน

(3) มีระบบการบริหารจัดการห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ

(4) มีผู้ดูแลรับผิดชอบ ประสานงานในการให้บริการและบำรุงรักษาสื่อการสอนและอุปกรณ์

(5) มีห้องสมุดที่มีตำรา หนังสืออ้างอิง เอกสารหรืออุปกรณ์การเรียนการสอนที่สนับสนุนโดยส่วนกลางของวิทยาเขต

6.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

(1) ห้องสมุดกลางของวิทยาเขต จัดให้มีการส่งรายชื่อหนังสือเรียน หนังสืออ้างอิง เอกสารหรืออุปกรณ์การเรียนการสอน สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ไปยังห้องสมุดกลางของวิทยาเขต เพื่อดำเนินจัดซื้อตามปีงบประมาณ

(2) มีการจัดสรรงบประมาณสำหรับการเรียนการสอนในหลักสูตรจากเงินงบประมาณแผ่นดินและงบรายได้ของคณะฯ เพื่อใช้ในการจัดสรรวัสดุ อุปกรณ์และครุภัณฑ์สำหรับการเรียนการสอนและปฏิบัติการ

6.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

(1) ห้องสมุดกลางวิทยาเขตฯ มีการสำรวจ ส่งแบบสอบถามแก่ผู้ใช้บริการเพื่อประเมินความพร้อมและการใช้งานของหนังสือเรียน หนังสืออ้างอิง เอกสารหรืออุปกรณ์การเรียน การสอน สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ในห้องสมุดวิทยาเขต

(2) หลักสูตรทำการสำรวจความพร้อมของสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ จากความเห็นของนิสิต และมีวาระการประชุมของสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับความเพียงพอของทรัพยากร เพื่อรับความคิดเห็นจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตร หลังจากนั้นสาขาวิชาจะมีการประชุมเพื่อพิจารณาเกี่ยวกับการจัดหา หรือแจ้ง ความจำนงไปที่คณะเพื่อให้มีการจัดหาต่อไป

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา				
	2565	2566	2567	2558	2569
1. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	✓	✓	✓	✓	✓
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม(ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ 6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ7. ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 และ 4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะให้ดำเนินการ	✓	✓	✓	✓	✓
8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศ โดยเฉพาะเป้าประสงค์ของหลักสูตรหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	✓	✓	✓	✓	✓
9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ที่สอนหรือเทคนิคการเรียนการสอน อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓
10. บุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอนทุกคน ที่ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ให้กับนิสิต (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพภายใต้ความรับผิดชอบของส่วนงานต้นสังกัด และมีผลไปปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน	✓	✓	✓	✓	✓

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา				
	2565	2566	2567	2558	2569
11. ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพการ**บริหารหลักสูตรโดยรวม** เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนน 5.0	✓*	✓*	✓*	✓	✓
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0	✓*	✓*	✓*	✓*	✓

* เป็นการประเมินตัวชี้วัดต่อเนื่องจากหลักสูตรเล่มก่อนหน้านี้

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

1.1.1 ทุกวิชา มีการประเมินกลยุทธ์การสอนของอาจารย์ผู้สอนโดยนิสิตอย่างน้อยภาคการศึกษาละ 2 ครั้ง และมีการประเมินกลยุทธ์การสอนโดยอาจารย์ในภาควิชา อย่างน้อยร้อยละ 25 ของจำนวนรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา

1.1.2 โดยการสังเกตพฤติกรรมและการโต้ตอบของนิสิต

1.1.3 มีการประชุมคณาจารย์ในภาควิชา เพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และขอคำแนะนำเพื่อวิเคราะห์ผลการเรียนของนิสิต

1.1.4 มีการรวบรวมปัญหา/ข้อเสนอแนะ นำผลการประเมินไปปรับปรุงการเรียนการสอน

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

1.2.1 การประเมินทักษะของอาจารย์สามารถทำโดยการประเมินจากนิสิตเกี่ยวกับการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน เช่น กลวิธีการสอน การตรงต่อเวลา การชี้แจงเป้าหมาย วัตถุประสงค์ของรายวิชา เกณฑ์การวัดและประเมินผล และการใช้สื่อการสอน หรือประเมินโดยตัวอาจารย์เองและเพื่อนร่วมงาน

1.2.2 การสังเกตการณ์ของผู้รับผิดชอบหลักสูตร/ประธานหลักสูตร และ/หรือทีมผู้สอน

1.2.3 การทวนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิต เช่น การทวนสอบข้อสอบและกลยุทธการสอน

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

การประเมินหลักสูตรในภาพรวม โดยสำรวจข้อมูลจาก

2.1 นิสิตปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่

2.2 ประเมินโดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา

2.3 ประเมินโดยผู้ใช้บัณฑิตหรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอื่นๆ

2.4 มีการประชุมผู้แทนนิสิตกับผู้แทนอาจารย์

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

ต้องผ่านการประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนตามมาตรฐานคุณวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเคมีประยุกต์ และตัวบ่งชี้เพิ่มเติมตามหมวด 7 ข้อที่ 7 รวมทั้งหลักสูตรควรผ่านการประเมินการประกันคุณภาพภายใน (IQA) ทุกๆ 1 ปี และผ่านการประเมินจากหน่วยงานภายนอกทุกๆ 5 ปี

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุงหลักสูตรและแผนกลยุทธ์การสอน

4.1 รวบรวมข้อเสนอแนะ/ข้อมูล จากการประเมินจากนิสิต ผู้ใช้บัณฑิต ผู้ทรงคุณวุฒิ

4.2 วิเคราะห์ทบทวนข้อมูลข้างต้น โดยผู้รับผิดชอบหลักสูตร/ประธานหลักสูตร เสนอการปรับปรุงหลักสูตรหรือแผนกลยุทธ์ให้สมบูรณ์

4.3 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรสรุปผลการดำเนินการประจำปีเสนอหัวหน้าภาควิชาและจัดประชุมอาจารย์ประจำหลักสูตรเพื่อพิจารณาทบทวนผลการดำเนินการหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04201379 2(0-6-3)

   ชื่อวิชาภาษาไทย ปฏิบัติการเคมีประยุกต์

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Laboratory in Applied Chemistry

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ...................................

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์

   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ

   ( ) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร.................. สาขาวิชา....................................

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 20 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564

6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

   6.1 ความสำคัญของรายวิชา

ปฏิบัติการที่เป็นการประยุกต์ศาสตร์ทางเคมีมากกว่าหนึ่งแขนง หรือเป็นศาสตร์เฉพาะทางและอยู่นอกเหนือสิ่งที่นิสิตจะได้เรียนในปฏิบัติการในวิชาหลักของหลักสูตร ซึ่งเป็นปฏิบัติการที่มีการใช้งานในสถานประกอบการที่มีนิสิตเก่าเข้าทำงาน แล้วสะท้อนกลับมายังหลักสูตร อาทิเช่น การพิสูจน์เอกลักษณะวัสดุ การย้อม ปฏิบัติการทางด้านสมุนไพร ปฏิบัติเคมีการทางด้านการแพทย์ เครื่องสำอาง เป็นต้น ดังนั้นจึงทำการเปิดรายวิชาใหม่เพื่อเพิ่มโอกาส ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ในการเข้าถึงงานงานที่มากขึ้น

   6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

   6.2.1 นิสิตสามารถวิเคราะห์พื้นผิว ขนาดและปริมาตรรูพรุนของวัสดุ

   6.2.2 นิสิตสามารถย้อมสี สกัดสมุนไพร และผลิตเครื่องสำอางได้

   6.2.3 นิสิตสามารถการวิเคราะห์สารโดยเทคนิคปฏิบัติการด้านชีวเคมีได้

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

การวิเคราะห์พื้นที่ผิว ขนาดและปริมาตรรูพรุน การถ่ายภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน การย้อม ชีวเคมีทางการแพทย์ การสกัดสมุนไพร เครื่องสำอาง ปฏิบัติการเคมีประยุกต์ในหัวข้อที่น่าสนใจ

Surface area, pore size and pore volume analysis. Scanning electron microscope. Dying. Medicinal biochemistry. Herbal extraction. Cosmetic. Interesting topic in applied chemistry laboratory.

8. **อาจารย์ผู้สอน**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 4 ข้อ 3

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04201382 2(1-3-6)
   ชื่อวิชาภาษาไทย ทักษะวิชาชีพสำหรับนักเคมี
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Professional Skill for Chemist
2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ.................................
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์
      (✓) วิชาเฉพาะบังคับ
      ( ) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร.................. สาขาวิชา...................................
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 20 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564
6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

ทักษะวิชาชีพของแต่ละสายงานนั้นมีความเฉพาะเจาะจง และจำเป็นที่จะต้องฝึกฝนให้เชี่ยวชาญ รวมถึงการพัฒนาให้ทันสมัยอยู่เสมอ วิชานี้จึงเป็นวิชาที่จะนำสิ่งใหม่ๆ ที่ได้ข้อมูลจากนิสิตเก่า สถานประกอบการ สิ่งต่างๆ ที่เป็นที่สนใจทางวิชาชีพ รวมถึงการพัฒนานิสิตในด้านต่างๆ ที่เป็นทักษะที่จำเป็นนอกเหนือจากทักษะทางปฏิบัติการ เช่น การเขียนข้อมูลความปลอดภัย การขอหนังสือรับรองสถานที่ผลิต เป็นต้น

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

6.2.1 นิสิตสามารถแปลความเอกสารข้อมูลความปลอดภัยได้

6.2.2 นิสิตสามารถบอกถึงขั้นตอนการขอหนังสือรับรองสถานที่ผลิต การขึ้นทะเบียนผลิตภัณฑ์ รูปแบบและลักษณะงานต่างๆ ทางเคมีได้

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

เอกสารข้อมูลความปลอดภัย การรับรองสถานที่ผลิต การรับรองผลิตภัณฑ์ การจัดการเบื้องต้น ทักษะวิชาชีพสำหรับนักเคมีในหัวข้อที่น่าสนใจ และปฏิบัติที่เกี่ยวข้อง

Safety data sheet. Certification of manufacturer. Certification of free scale. Elementary management. Interesting topic in professional skill of chemist and related workshops.

8. **อาจารย์ผู้สอน**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04201431 3(3-0-6)

   ชื่อวิชาภาษาไทย เทคนิคการวิเคราะห์ทางเคมีที่ทันสมัย

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Modern Analytical Techniques in Chemistry

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ....................................

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์

   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ

   (✓) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร.................. สาขาวิชา....................................

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 04201331 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ II (Instrumental Analysis II)

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 20 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564

6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

   6.1 ความสำคัญของรายวิชา

   ปัจจุบันการวิเคราะห์ทางเคมีได้มีการพัฒนาเทคนิคการวิเคราะห์เครื่องมือ รวมไปถึงมีงานวิจัยเกี่ยวข้องที่พัฒนาไปเป็นอย่างมาก เพื่อให้ผู้เรียนได้มีความรู้ที่ทันสมัยต่อความก้าวหน้าของเทคโนโลยีทางด้านการวิเคราะห์ทางเคมีที่ทันสมัย

   6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

   6.2.1 นิสิตสามารถอธิบายหลักการของเทคนิคการวิเคราะห์ที่ทันสมัยต่างๆ ได้

   6.2.2 นิสิตสามารถค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมให้เท่าทันเทคโนโลยีของการวิเคราะห์ทางเคมีที่ทันสมัยได้

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

   เทคนิคทางสเปกโทรสโกปีที่ทันสมัย เทคนิคทางโครมาโตกราฟีที่ก้าวหน้าและการประยุกต์ เทคนิคทางแมสสเปกโทรสโกปีที่ก้าวหน้าและการประยุกต์ใช้ เทคนิคเลเบล การวิเคราะห์ธาตุ เทคนิคการวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า การเตรียมตัวอย่างทางเคมีที่ทันสมัย การตรวจสอบวิธีการ ตัวแปรทางสถิติ

   Modern spectroscopic techniques. Advanced chromatographic techniques and its applications. Advanced techniques of mass spectroscopy and its applications. Labelling techniques. Elemental analysis. Electrochemical analysis techniques. Modern chemical sample preparation. Method validation. Statistical parameters.

8. **อาจารย์ผู้สอน**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04201451 3(3-0-6)

   ชื่อวิชาภาษาไทย เคมีทางการแพทย์

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Medical Chemistry

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ....................................

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์

   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ

   (✓) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร.................. สาขาวิชา....................................

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 04201353 ชีวเคมี II (Biochemistry II)
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 20 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564
6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

   6.1 ความสำคัญของรายวิชา

   ปัจจุบัน องค์ความรู้ด้านเคมีทางการแพทย์ เช่น ความรู้ทางยาหรือเทคโนโลยีการตัดแต่งปรับปรุงสารพันธุกรรม มีความสำคัญเป็นอย่างมากต่อวงการแพทย์ วิทยาศาสตร์ อุตสาหกรรม และการดำรงชีวิตของมนุษย์ ดังนั้น นิสิตสาขาวิชาเคมีประยุกต์ควรได้เรียนรู้ถึงความก้าวหน้าด้านศาสตร์ทางเคมีทางการแพทย์ เพื่อนำไปใช้ประกอบอาชีพทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ อุสาหกรรมด้านเทคโนโลยีชีวภาพ และเพื่อเป็นฐานองค์ความรู้ในการต่อยอดในวิชาชีพและการดำรงชีพ

   6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

   6.2.1 นิสิตสามารถจำแนกประเภทของยาได้

   6.2.2 นิสิตสามารถอธิบายกระบวนการออกฤทธิ์และเมตาบอลิซึมของยา กระบวนการผลิตและการวิเคราะห์คุณภาพยา

   6.2.3 นิสิตสามารถบอกคุณสมบัติของดีเอ็นเอที่เป็นพื้นฐานนำไปสู่การประยุกต์ทางเทคโนโลยีดีเอ็นเอได้

   6.2.4 นิสิตสามารถบอกความสำคัญของการประยุกต์เทคโนโลยีด้านดีเอ็นเอในด้านต่างๆ ได้

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

   ชนิดและสมบัติทางเคมีของสารประกอบอินทรีย์ที่ใช้ทางเภสัชวิทยา การออกแบบและการสังเคราะห์ยา การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ยา ยาและกระบวนการในการออกฤทธิ์ของยา การประยุกต์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีดีเอ็นเอ

   Types and chemical properties of organic compounds in pharmacology. Design and synthesis of drug. Quality control of drug production. Drug and process of drug action. Application of genetic engineering and DNA technology.

8. **อาจารย์ผู้สอน**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04201475 3(3-0-6)

   ชื่อวิชาภาษาไทย ยาและสารพิษในชีวิตประจำวัน

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Drugs and Toxic Substance in Daily Life

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ....................................

   ( ) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์

   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ

   ( ) วิชาเฉพาะเลือก

   (✓) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร.................. สาขาวิชา....................................

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 20 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564
6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

   6.1 ความสำคัญของรายวิชา

   ในแต่วัน นิสิตต้องเกี่ยวข้องกับยา และสารพิษต่างๆ โดยบางสิ่งนิสิตอาจได้รับทางตรง และทางอ้อม ดังนั้น หากนิสิตทราบแหล่งที่มา อาการเมื่อได้รับสารนั้นๆ รวมถึงการดูแลตนเองเบื้องต้น จะเป็นประโยชน์ต่อการใช้ชีวิตของนิสิตอย่างปลอดภัย

   6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

   นิสิตทราบถึงความเสี่ยง ที่อาจก่อให้เกิดความไม่ปลอดภัยจากยา และสารพิษ ที่อยู่ในชีวิตประจำวันของนิสิต ไม่ว่าจะเข้ามาทางตรงหรือทางอ้อม โดยทราบถึงแหล่งที่มา อาการเบื้องต้น พร้อมทั้งสามารถดูแลตนเองเบื้องต้นได้

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

   ยาสามัญประจำบ้าน อาหารเสริม สารพิษจากสิ่งที่ใช้ในชีวิตประจำวัน แหล่งที่มาและอาการเมื่อเกิดความเป็นพิษ การดูแลตนเองเบื้องต้น

   Common household medicine. Supplements. Toxic substance in daily life. Source and symptom. Elementary self-first aid.

8. **อาจารย์ผู้สอน**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์
วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04201476 3(3-0-6)
   ชื่อวิชาภาษาไทย เคมีในชีวิตประจำวัน
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Chemistry in Daily Life
2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ....................................
   ( ) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์
   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ
   ( ) วิชาเฉพาะเลือก
   (✓) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร.................. สาขาวิชา....................................
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 20 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564
6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

ในชีวิตประจำวัน นิสิตต้องเกี่ยวข้องกับสารเคมีมากมาย ไม่ว่าจะเป็นการอุปโภค บริโภค ดังนั้น หากนิสิตทราบถึงความสำคัญ และข้อควรระวังในการใช้สารเคมีต่างๆ ก็จะเป็นประโยชน์และก่อให้เกิดความปลอดภัยต่อต่อนิสิต

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

นิสิตทราบเกี่ยวกับสารเคมีในชีวิตประจำวัน ประโยชน์และโทษ แหล่งที่มา การเลือกใช้ การเก็บรักษา การกำจัด และสามารถดูแลตนเองเบื้องต้นหากได้รับพิษ

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารเคมีในชีวิตประจำวัน การเลือกใช้ การเก็บรักษา ความปลอดภัย การกำจัด ประโยชน์และอันตรายเกี่ยวกับสารเคมี

Basic of chemical substances on daily life. Chemical selection. Chemical storage. Safety. Disposal. Usefulness and dangers of the chemical substance.

8. **อาจารย์ผู้สอน**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04201484 3(3-0-6)

   ชื่อวิชาภาษาไทย เคมีอนินทรีย์ของดินและปุ๋ย

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Inorganic Fertilizers and Soil Chemistry

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   - ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ....................................
   - (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์
     - ( ) วิชาเฉพาะบังคับ
     - (✓) วิชาเฉพาะเลือก
   - ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   - ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร.................. สาขาวิชา....................................

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 04201361 เคมีอนินทรีย์ II (Inorganic Chemistry II)
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 20 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564
6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

   6.1 ความสำคัญของรายวิชา

   ประชาชนในประเทศไทยส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม ดินและปุ๋ยจึงมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช เพื่อให้ได้ผลผลิตทางการเกษตรที่ดีส่งผลต่อรายได้ที่ดีตามมาด้วย รายวิชาเคมีอนินทรีย์ของดินและปุ๋ยนี้ ส่งเสริมให้นิสิตมีความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างเคมี สมบัติทางเคมีและกายภาพของดินและปุ๋ย การตรวจสอบสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินและปุ๋ย ตลอดจนกระบวนการผลิตปุ๋ยอนินทรีย์ระดับอุตสาหกรรม ตลอดจนการประยุกต์ใช้งานให้ทันสมัยก้าวทันต่อเทคโนโลยี

   6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

   6.2.1 นิสิตสามารถจำแนกโครงสร้างเคมีและสมบัติของดินและปุ๋ย

   6.2.2 นิสิตสามารถตรวจสอบสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินและปุ๋ย

   6.2.3 นิสิตเข้าใจกระบวนการผลิตปุ๋ยอนินทรีย์ระดับอุตสาหกรรมและการประยุกต์ใช้งานในสภาพพื้นที่ต่างๆ

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

   การจัดเรียงตัวของอะตอมและพันธะเคมีของดินและปุ๋ย โครงสร้างเคมีและสมบัติของดินและปุ๋ย วัตถุต้นกำเนิดดินและการสลายตัวผุพังทางเคมีของดิน การดูดซับและการแลกเปลี่ยนไอออนของอนุภาคดิน ความเป็นกรดและด่างของดิน ปุ๋ยอนินทรีย์และอุตสาหกรรมการผลิต

   Arrangement of atoms and chemical bonds of soil and fertilizer. Chemical structure and properties of soil and fertilizer. Soil substrates and degradation of soil chemical. Adsorption and ion exchange capacity of the soil particles. Acidity and alkalinity of the soil. Inorganic fertilizers and industrial production.

8. **อาจารย์ผู้สอน**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04201485 3(3-0-6)

   ชื่อวิชาภาษาไทย เคมีสมุนไพรและการประยุกต์

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Herbal Chemistry and Applications

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ...................................

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์

   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ

   (✓) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร.................. สาขาวิชา...................................

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 20 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564
6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

   6.1 ความสำคัญของรายวิชา

   ปัจจุบันสมุนไพรเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันทั้งทางตรงและทางอ้อม เพื่อประโยชน์ในการบำรุงร่างกาย เป็นอาหาร บรรเทาอาการเจ็บป่วยเบื้องต้น หรือเป็นวัตถุดิบในการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหาร เครื่องดื่ม เวชสำอาง เป็นต้น รายวิชาเคมีสมุนไพรและการประยุกต์นี้ ส่งเสริมให้นิสิตมีความรู้เกี่ยวกับสมุนไพรในด้านคุณลักษณะและคุณภาพวัตถุดิบสมุนไพร การสกัดสารสำคัญและสารพฤกษเคมีในพืชสมุนไพร การแปรรูปผลิตภัณฑ์จากสมุนไพร การขอมาตรฐานผลิตภัณฑ์และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสมุนไพร ให้มีเนื้อหาที่ทันสมัยก้าวทันต่อเทคโนโลยี

   6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

   6.2.1 นิสิตสามารถจำแนกและคัดเลือกวัตถุดิบที่มีคุณภาพเพื่อการแปรรูป

   6.2.2 นิสิตอธิบายวิธีการสกัดสารสำคัญและสารพฤกษเคมีในพืชสมุนไพรได้

   6.2.3 นิสิตแปรรูปสมุนไพรในรูปแบบอาหาร เครื่องดื่ม เวชสำอาง และแพทย์แผนไทย ตลอดจนขอมาตรฐานผลิตภัณฑ์

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

   คุณลักษณะและคุณภาพวัตถุดิบสมุนไพร การสกัดสารสำคัญและสารพฤกษเคมีในพืชสมุนไพร การแปรรูปผลิตภัณฑ์จากสมุนไพร การขอมาตรฐานผลิตภัณฑ์และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสมุนไพรและการประยุกต์

   Characteristics and quality of herbal raw materials. Extraction of important substances and phytochemicals in herbal plants. Processing of herbal products. Request for product standards and laws related to herbs and applications.

8. **อาจารย์ผู้สอน**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04201486 3(3-0-6)

   ชื่อวิชาภาษาไทย เคมีเครื่องสำอาง

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Cosmetic Chemistry

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ....................................

   (✓)) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์

   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ

   (✓) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร.................. สาขาวิชา....................................

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 20 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564

6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

   6.1 ความสำคัญของรายวิชา

   เคมีเครื่องสำอาง เป็นศาสตร์หนึ่งทางเคมีที่น่าสนใจในปัจจุบัน และเป็นอีกหนึ่งสถานประกอบการที่ได้รับความนิยม ที่นิสิตเก่าเคมีประยุกต์เข้าทำงานเมื่อสำเร็จการศึกษา จึงเป็นอีกเนื้อหาที่หลักสูตรเล็งเห็นถึงความสำคัญ ที่ต้องเตรียมพร้อมให้กับนิสิตเพื่อการทำงาน

   6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

   6.2.1 นิสิตสามารถบอกสมบัติของเครื่องสำอาง โดยพิจารณาจากฉลาก ส่วนประกอบ

   6.2.2 นิสิตสามารถเลือกใช้เครื่องสำอางได้อย่างปลอดภัยและตรงตามความต้องการ

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

   ผิวหนัง เส้นผม เล็บและเครื่องสำอาง ผลิตภัณฑ์ประอรผิว ผลิตภัณฑ์ชะลอวัย ผลิตภัณฑ์ลดสิว ผลิตภัณฑ์กระจ่างใส ผลิตภัณฑ์ป้องกันแสงแดด

   Skin, hair, nail and cosmetic. Moisturizing Product. Anti-aging product. Anti-acne product. Skin brightening product. Sunscreen product.

8. **อาจารย์ผู้สอน**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04201490 6

   ชื่อวิชาภาษาไทย สหกิจศึกษา

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Cooperative Education

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ....................................

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์

   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ

   (✓) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร.................. สาขาวิชา....................................

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 20 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564

6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

   6.1 ความสำคัญของรายวิชา

   สหกิจศึกษา คือการที่นิสิตจะได้ประยุกต์และบูรณาการความรู้ ตลอดระยะเวลาที่นิสิตได้เรียนในวิชาต่างๆ ของหลักสูตรเพื่อการทำงาน โดยนิสิตจะเข้าทำงานกับสถานประกอบการเป็นเวลา 1 ภาคการศึกษา เสมือนเป็นพนักงานของสถานประกอบการนั้นๆ เพื่อเป็นแนวทางให้นิสิตใช้ในการปรับตัว ในการทำงานเมื่อสำเร็จการศึกษาต่อไป

   6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

   นิสิตได้เข้าทำงานกับสถานประกอบการเป็นระยะเวลา 1 ภาคการศึกษา เสมือนเป็นพนักงานของสถานประกอบการนั้นๆ นิสิตจะได้เรียนรู้การทำงาน ลักษณะของงาน และร่วมทำโครงงานกับสถานประกอบการ

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

   การปฏิบัติงานในลักษณะพนักงานชั่วคราว ตามโครงงานที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนการจัดทำรายงานและการนำเสนอ

   On the job training as a temporary employee according to the assigned project including report writing and presentation.

8. **อาจารย์ผู้สอน**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04201115 2(2-0-4)
   ชื่อวิชาภาษาไทย ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์และสถิติสำหรับนักเคมี
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Scientific Methodology and Statistic for Chemist
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ.....................................
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์
   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ
   ( ) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร.................. สาขาวิชา....................................
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 20 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564
6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ การสืบค้นและทบทวนวรรณกรรม การจัดการสารเคมี จริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ และความรู้ทางด้านสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ล้วนมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับนักเคมี และจากการเรียนการสอนในหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560 และผลประเมินจากนิสิตที่ลงทะเบียนเรียน จึงทำให้เกิดการปรับปรุงในส่วนของเนื้อหาวิชา เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ในการเตรียมนิสิตให้พร้อมยังปฏิบัติการต่างๆ ต่อไป

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

6.2.1 นิสิตสามารถเขียนแผนภูมิการทดลอง สืบค้นวรรณกรรมวิจัยที่เกี่ยวข้องอย่างถูกต้องตามระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ และสามารถใช้สารเคมีได้อย่างปลอดภัย

6.2.2 นิสิตสามารถบอกจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ที่นักวิทยาศาสตร์พึงมีได้

6.2.3 นิสิตสามารถใช้ความรู้ทางสถิติเปรียบเทียบ และวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดลองได้

7. **ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา**

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
04201115 ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ 1(1-0-2) Scientific Methodology วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) อันตรายจากสารเคมีและการป้องกัน ประเภทสารเคมีอันตราย สัญลักษณ์และรหัสแสดงอันตราย วิธีการจัดเก็บสารเคมีอย่างปลอดภัย การจัดเก็บสารเคมีที่ใช้แล้ว หลักการบำบัดเบื้องต้น วิเคราะห์ข้อมูลแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และการสืบค้น	04201115 ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์และสถิติสำหรับนักเคมี 2(2-0-4) Scientific Methodology and Statistic for Chemist วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ แผนภูมิการทดลอง การสืบค้นและทบทวนวรรณกรรม สัญลักษณ์และรหัสแสดงอันตรายของสารเคมี การจัดเก็บสารเคมีอย่างปลอดภัย จริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ กฎหมายและข้อบังคับ สถิติสำหรับนักเคมี การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล การเขียนรายงานปฏิบัติการ	- เปลี่ยนชื่อรายวิชาและเพิ่มหน่วยกิต - ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
Hazard of chemicals and prevention, classification of hazardous materials, symbol and identification system, safety storage of chemicals, chemical waste storage, concept in treatment principle, scientific data analysis; solving and searching.	Scientific methodology. Experiment flow chart. Searching and literature review. Symbol and identification chemical hazard. Chemical safety storage. Scientific ethic. Scientific policy and law. Statistic for chemist. Data analysis and presentation. Scientific report.	

8. **อาจารย์ผู้สอน**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04201321 3(3-0-6)

   ชื่อวิชาภาษาไทย สเปกโทรสโกปีของสารประกอบอินทรีย์

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Spectroscopy of Organic Compounds

2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ....................................

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์

   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ

   (✓) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร.................. สาขาวิชา....................................

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 04201223 เคมีอินทรีย์ II (Organic Chemistry II)

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 20 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564

6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

   6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

เนื่องจากองค์ความรู้ทางสเปกโทรสโกปีได้มีการนำไปประยุกต์ในการตรวจสอบโครงสร้างของสารอินทรีย์และวัสดุอินทรีย์อย่างกว้างขวาง จึงต้องมีการปรับปรุงเนื้อหารายวิชาเพื่อให้มีความทันสมัย เพื่อให้นิสิตก้าวทันองค์ความรู้ใหม่และสามารถนำไปประยุกต์ในการตรวจวิเคราะห์โครงสร้างของสารอินทรีย์ได้หลากหลายขึ้น

   6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

   6.2.1 นิสิตสามารถระบุโครงสร้างและบอกหมู่ฟังก์ชันของสารอินทรีย์โดยอาศัยข้อมูลจากสเปกตรัมได้

   6.2.2 นิสิตสามารถค้นคว้าหาองค์ความรู้และเทคนิคใหม่ๆ ทางสเปกโทรสโกปีได้

7. **ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา**

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
04201321 สเปกโทรสโกปีของสารประกอบอินทรีย์ 2(2-0-4) Spectroscopy of Organic Compounds วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201223 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) การพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารอินทรีย์ด้วยเทคนิคสเปกโทรสโกปี ซึ่งได้แก่ ยูวี-วิซิเบิลสเปกโทรสโกปี อินฟาเรดสเปกโทรสโกปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ และแมสสเปกโทรเมททรี Characterization of organic compounds using spectroscopic method; UV-vis spectroscopy, infrared spectroscopy, nuclear magnetic resonance spectroscopy, mass spectrometry.	04201321 สเปกโทรสโกปีของสารประกอบอินทรีย์ 3(3-0-6) Spectroscopy of Organic Compounds วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201223 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) การพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารอินทรีย์ด้วยเทคนิคสเปกโทรสโกปี ยูวี-วิซิเบิลสเปกโทรสโกปี อินฟาเรดสเปกโทรสโกปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ แมสสเปกโทรเมททรี การประยุกต์สเปกโทรสโกปีในการหาสูตรโครงสร้างของสารอินทรีย์ Characterization of organic compounds using spectroscopic method. UV-vis spectroscopy. Infrared spectroscopy. Nuclear magnetic resonance spectroscopy. Mass spectrometry. Application of	- เพิ่มหน่วยกิต - ปรับปรุง คำอธิบายรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
	spectroscopy in structural elucidation of organic compounds.	

8. **อาจารย์ผู้สอน**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04201332 2(0-6-3)
   ชื่อวิชาภาษาไทย ปฏิบัติการการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Laboratory in Instrumental Analysis
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ..
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์
      (✓) วิชาเฉพาะบังคับ
      ( ) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร .... สาขา.................................
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 04201331 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ II (Instrumental Analysis II) หรือเรียนพร้อมกัน
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 20 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564
6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

   6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

   เนื่องจากการวิเคราะห์ทางเคมีขั้นสูงนิสิตจำเป็นมีทักษะการใช้เครื่องมือเพื่อนำไปปฏิบัติงานได้จริงในทางวิชาชีพ รวมถึงความก้าวหน้าทางด้านเครื่องมือวิเคราะห์ทางปริมาณมีการพัฒนาตลอดเวลา ดังนั้น การเพิ่มชั่วโมงปฏิบัติการและการเรียนรู้เครื่องมือที่หลากหลายและเท่าทันการเปลี่ยนแปลงจึงมีความจำเป็น

   6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

   6.2.1 นิสิตสามารถอธิบายหลักการของเครื่องมือวิเคราะห์ต่างๆ ได้

   6.2.2 นิสิตสามารถใช้เครื่องมือวิเคราะห์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ทางเคมีได้
7. **ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา**

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
04201332 ปฏิบัติการการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ II 1(0-3-2) Laboratory in Instrumental Analysis II วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201331 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน 04201331	04201332 ปฏิบัติการการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ 2(0-6-3) Laboratory in Instrumental Analysis วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201331 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี	- เพิ่มหน่วยกิต
คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ปฏิบัติการสำหรับวิชา 04201331 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ II Laboratory work for 04201331 Instrumental Analysis II.	คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ปฏิบัติการสำหรับวิชา 04201233 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ I และ 04201331 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ II Laboratory work for 04201233 Instrumental Analysis I and 04201331 Instrumental Analysis II.	- ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

8. **อาจารย์ผู้สอน**
   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 3 ข้อ 3.2
9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**
   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04201333 3(3-0-6)
   ชื่อวิชาภาษาไทย เซนเซอร์ทางเคมีและไบโอเซนเซอร์
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Chemical Sensors and Biosensor
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ....................................
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตร วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์
      ( ) วิชาเฉพาะบังคับ
      (✓) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร.................. สาขาวิชา....................................
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 04201233 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ I (Instrumental Analysis I)
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 20 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564
6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

เนื่องจากปัจจุบัน องค์ความรู้ด้านเซนเซอร์เข้ามีบทบาทในการวิเคราะห์สารเคมีและชีวเคมีเป็นอย่างมาก ทั้งงานด้านคุณภาพวิเคราะห์และปริมาณวิเคราะห์ ดังนั้น จึงต้องมีการปรับปรุงเนื้อหารายวิชาเพื่อให้มีความทันสมัย เพื่อให้นิสิตก้าวทันองค์ความรู้ใหม่และสามารถนำไปประยุกต์ตรวจวิเคราะห์สารเคมีได้หลากหลายขึ้น

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

6.2.1 นิสิตสามารถอธิบายหลักการและองค์ประกอบของเซนเซอร์ได้

6.2.2 นิสิตสามารถจำแนกชนิดของเซนเซอร์ทางเคมีและไบโอเซนเซอร์ได้

6.2.3 นิสิตสามารถยกตัวอย่างงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและการประยุกต์ใช้ไบโอเซนเซอร์และเซนเซอร์ทางเคมีได้

7. **ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา**

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
04201333 เซนเซอร์ทางเคมีและไบโอเซนเซอร์ 2(2-0-4) Chemical Sensors and Biosensor วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201233 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ชนิดและการจำแนกเซนเซอร์ทางเคมีและไบโอเซนเซอร์ ที่อาศัยการตรวจวัดด้วยเทคนิคพื้นฐานทางเครื่องมือที่ใช้ในเคมีวิเคราะห์ การตรวจวัดสารตัวอย่างแต่ละชนิดทั้งในด้านคุณภาพวิเคราะห์และปริมาณวิเคราะห์ Types and classification of chemical sensors and biosensors based on detection by basic instrumentation in analytical chemistry, detection of analyte in sample both qualitative and quantitative analysis.	04201333 เซนเซอร์ทางเคมีและไบโอเซนเซอร์ 3(3-0-6) Chemical Sensors and Biosensor วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201233 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) หลักการ องค์ประกอบ และการจำแนกชนิดของเซนเซอร์ทางเคมีและไบโอเซนเซอร์ ตัวชี้วัดประสิทธิภาพของเซนเซอร์ เซนเซอร์เชิงแสง เซนเซอร์ไฟฟ้าเคมี ไบโอเซนเซอร์ การประยุกต์เซนเซอร์ในทางการตรวจวัดสารเคมีและสารชีวเคมี Principles, composition and classification of chemical sensors and biosensors. Performance indicator of sensors. Optical sensors. Chemical sensors.	- เพิ่มหน่วยกิต - ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
	Biosensors. Application of sensors for chemical and biochemical detection.	

8. **อาจารย์ผู้สอน**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์
วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04201334 3(3-0-6)
   ชื่อวิชาภาษาไทย เทคนิคการแยกสารทางเคมี
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Chemical Separation Techniques
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ..
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์
      ( ) วิชาเฉพาะบังคับ
      (✓) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร .... สาขา.................................
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 04201233 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ I (Instrumental Analysis I)
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 20 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564
6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

เทคนิคการแยกสารเป็นเทคนิคที่มีความสำคัญในการเตรียมตัวอย่างก่อนวิเคราะห์ และการแยกสารให้มีความบริสุทธิ์ก่อนการวิเคราะห์มีความสำคัญเป็นอย่างมากของนักเคมีเพื่อนำไปใช้ในการปฏิบัติงานได้จริง ปัจจุบัน มีเทคนิคการแยกสารใหม่ๆ ได้ถูกพัฒนาขึ้น รวมไปถึงมีเทคนิคที่หลากหลายขึ้น ดังนั้น หลักสูตรจึงได้ทำการการปรับปรุงรายวิชาโดยเพิ่มชั่วโมงบรรยาย

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

6.2.1 นิสิตอธิบายหลักการของเทคนิคที่สำคัญของการแยกทางเคมีทั้งระดับพื้นฐานและการแยกด้วยเครื่องมือขั้นสูงได้

6.2.2 นิสิตสามารถใช้เทคนิคการแยกสารประเภทต่างๆ ก่อนวิเคราะห์โดยเครื่องมือได้

7. **ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา**

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
04201334 เทคนิคการแยกสารทางเคมี 2(2-0-4) Chemical Separation Techniques วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201233 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ทฤษฎีและประเภทการแยก เทคนิคที่ทันสมัยเพื่อการแยกทางเคมี การตกตะกอน การสกัด การกลั่น แก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลวประสิทธิภาพสูง โครมาโทกราฟีของเหลวเหนือจุดวิกฤต คาพิลลารีอิเล็กโทรโฟริซิส Theory and classification, modern technique for chemical separation, precipitation, extraction, distillation, gas chromatography, high-performance liquid chromatography, supercritical fluid chromatography, capillary electrophoresis.	04201334 เทคนิคการแยกสารทางเคมี 3(3-0-6) Chemical Separation Techniques วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201233 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ทฤษฎีและประเภทการแยก เทคนิคที่ทันสมัยเพื่อการแยกทางเคมี การตกตะกอน การสกัด การกลั่น แก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลวประสิทธิภาพสูง โครมาโทกราฟีของเหลวเหนือจุดวิกฤต คาพิลลารีอิเล็กโทรโฟริซิส เทคนิคการแยกอื่นที่ทันสมัย Theory and classification. Modern technique for chemical separation. Precipitation. Extraction. Distillation. Gas chromatography. High-performance liquid chromatography. Supercritical fluid chromatography. Capillary electrophoresis. Modern methods for separation.	- เพิ่มหน่วยกิต - ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

8. **อาจารย์ผู้สอน**

    รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

    รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์
วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04201335 3(3-0-6)
   ชื่อวิชาภาษาไทย เทคนิคการเตรียมตัวอย่างทางเคมี
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Sample Preparation Techniques in Chemistry
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ...
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์
      ( ) วิชาเฉพาะบังคับ
      (✓) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร .... สาขา.................................
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 04201233 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ I (Instrumental Analysis I)
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 20 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564
6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

เทคนิคการเตรียมตัวอย่างเป็นขั้นตอนสำคัญของก่อนนำไปสู่ขั้นตอนของการนำไปวิเคราะห์ในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ ซึ่งนิสิตจำเป็นต้องเข้าใจหลักการและเทคนิคต่างๆ เพื่อนำไปใช้ได้อย่างถูกต้องเหมาะกับตัวอย่างแต่ละประเภท และหลากหลาย การปรับปรุงเพื่อเพิ่มชั่วโมงบรรยายจึงมีความจำเป็น

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

6.2.1 นิสิตสามารถอธิบายหลักการและเทคนิคต่างๆ ในการเตรียมตัวอย่างทางเคมีได้

6.2.2 นิสิตสามารถประยุกต์การเตรียมตัวอย่างทางเคมีแบบต่างๆ ก่อนนำไปวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

7. **ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา**

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
04201335 เทคนิคการเตรียมตัวอย่างทางเคมี 2(2-0-4) Sample Preparation Techniques in Chemistry วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201233 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) การวางแผน เทคนิค ขั้นตอน วิธีทางสถิติสำหรับการเก็บตัวอย่าง วิธีการเตรียมตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ทางเคมี การสกัด การย่อย รวมถึงการประกันคุณภาพของผลการวิเคราะห์ การตรวจสอบความเชื่อมั่นของการวิเคราะห์ การทดสอบประสิทธิภาพเครื่องมือวิเคราะห์ Planning, techniques, steps and statistical for sample handling, sample preparation for analytical chemistry, extraction, digestion, quality assurance, instrumental performance.	04201335 เทคนิคการเตรียมตัวอย่างทางเคมี 3(3-0-6) Sample Preparation Techniques in Chemistry วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201233 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) การวางแผน เทคนิค ขั้นตอน และวิธีทางสถิติสำหรับการเก็บตัวอย่าง วิธีการเตรียมตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ทางเคมี การสกัด การเพิ่มความเข้มข้นในการเตรียมตัวอย่าง การเตรียมตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์โลหะ กรดนิวคลีอิก ไมโครสโกปีและสเปกโทรสโกปี และการเตรียมตัวอย่างแบบลดขนาด Planning, techniques, steps and statistical for sample handling. Sample preparation for analytical chemistry. Extraction. Enrichment in sample preparation. Samples	- เพิ่มหน่วยกิต - ปรับปรุง คำอธิบายรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
	preparation for metals analysis, nucleic acid analysis, microscopy and spectroscopy and miniaturization.	

8. อาจารย์ผู้สอน

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04201336 3(3-0-6)

   ชื่อวิชาภาษาไทย การวิเคราะห์เคมีเชิงไฟฟ้า

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Electrochemical Analysis

2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ....................................

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์

   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ

   (✓) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร.................. สาขาวิชา....................................

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 04201331 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ II (Instrumental Analysis II)

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 20 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564

6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

   6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

   การวิเคราะห์เชิงไฟฟ้าเคมี เป็นอีกเทคนิคที่ได้รับความนิยมในการวิเคราะห์ทั้งทางปริมาณและคุณภาพ และมีการพัฒนาเทคนิคใหม่ๆ ขึ้นเสมอ ดังนั้น จึงได้ทำการปรับปรุงรายวิชาเพื่อให้มีเวลาในการเรียนมากขึ้น

   6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

   6.2.1 นิสิตสามารถอธิบายหลักการเทคนิคการวิเคราะห์เชิงเคมีไฟฟ้าประเภทต่างๆ ได้

   6.2.2 นิสิตสามารถเลือกใช้เทคนิคการวิเคราะห์เชิงเคมีไฟฟ้าได้ถูกต้องตามลักษณะตัวอย่างทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ

7. **ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา**

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
04201336 การวิเคราะห์เชิงเคมีไฟฟ้า 2(2-0-4) Electrochemical Analysis วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201331 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ศักย์ไฟฟ้าเคมี ศักย์ไฟฟ้าเยื่อหุ้ม จลนพลศาสตร์ของขั้วไฟฟ้า การใช้เครื่องมือและการประยุกต์วิธีการวิเคราะห์เชิงไฟฟ้าเคมี เช่น โพเทนชิโอเมทรี คอนดักโตเมทรี คูลอมเมทรี อิเล็กโทรกราวิเมทรี โวลแทมเมทรี และโพลาโรกราฟี Electrochemical potential, membrane potential, electrode kinetic, instrumentation and application of electrochemical techniques such as potentiometry, conductometry, coulometry, electrogravimetry, voltammetry and polarography.	04201336 การวิเคราะห์เชิงเคมีไฟฟ้า 3(3-0-6) Electrochemical Analysis วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201331 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ไม่เปลี่ยนแปลง	- เพิ่มหน่วยกิต

8. **อาจารย์ผู้สอน**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04201341 3(3-0-6)

   ชื่อวิชาภาษาไทย เคมีควอนตัม

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Quantum Chemistry

2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ....................................

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์

   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ

   (✓) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร.................. สาขาวิชา....................................

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 04201243 เคมีเชิงฟิสิกส์ II (Physical chemistry II)

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 20 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564

6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

   6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

   เคมีควอนตัม เป็นศาสตร์ที่สามารถใช้ในการอธิบายเชิงโครงสร้างระดับโมเลกุลในทางเคมี โดยรายวิชานี้เหมาะสมสำหรับนิสิตที่จะไปศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นไป รวมถึงนิสิตที่จะไปทำงานในกลุ่มพัฒนาและคิดค้นผลิตภัณฑ์ ดังนั้น จึงได้ทำการปรับปรุงรายวิชาเพื่อให้มีเวลาในการเรียนที่มากขึ้น

   6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

   นิสิตมีทักษะในการคิดและประมวลผลทางด้านเคมีควอนตัม โดยอาศัยทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

7. **ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา**

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
04201341 เคมีควอนตัม 2(2-0-4) Quantum Chemistry วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201243 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) สมการคลื่นของชเรอดิงเงอร์ การใช้ทฤษฎีการแปรค่าและวิธีการรบกวนในการแก้ปัญหาของระบบที่มีความซับซ้อน ทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุล ทฤษฎีพันธะเวเลนซ์ รูปร่างทางเรขาคณิตของโมเลกุล วิธียาร์ทรี-ฟอกค์ วิธีการแอบอินิชิโอ และวิธีการเซมิเอมไพริกัลสำหรับโมเลกกุลหลายอะตอมทฤษฎีไวเรียลและทฤษฎีเฮลล์มานน์-ไฟยน์แมน Schrodinger wave equation, application of variation method and perturbation method to complex systems, molecular orbital theory, valence bond theory, molecular geometry, Hartee-Fock method, ab-initio	04201341 เคมีควอนตัม 3(3-0-6) Quantum Chemistry วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201243 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ไม่เปลี่ยนแปลง -	- เพิ่มหน่วยกิต

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
method and semiempirical method for polyatomicmolecules, virial theorem and the Hellmann-Feynman theorem.		

8. **อาจารย์ผู้สอน**
   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 3 ข้อ 3.2
9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**
   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04201342 3(3-0-6)
   ชื่อวิชาภาษาไทย เคมีคำนวณ
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Computational Chemistry
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ....................................
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์
      ( ) วิชาเฉพาะบังคับ
      (✓) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร.................. สาขาวิชา....................................
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 04201341 เคมีควอนตัม (Quantum Chemistry)
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 20 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564
6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

   6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

ในการศึกษาทางด้านเคมี โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านปฏิบัติการที่สามารถทำในห้องปฏิบัติการได้ยากนั้น หากมีการศึกษาเบื้องต้น เช่น การศึกษาโดยอาศัยการคำนวณทางคอมพิวเตอร์เพื่อลดการเสี่ยงจากสารเคมี การลดทั้งปริมาณและค่าใช้จ่าย ซึ่งก็จะเป็นทักษะที่ทำให้นิสิตมีศักยภาพที่สูงขึ้น ซึ่งปัจจุบันมีโปรแกรมและสารเคมีต่างๆ เกิดขึ้นใหม่มากมาย ดังนั้น จึงตองมีการปรับปรุงรายวิชาให้มีจำนวนหน่วยกิตและเวลาเรียนในการเรียนเพิ่มขึ้น

   6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

นิสิตสามารถใช้การคำนวณทางเคมีโดยอาศัยคอมพิวเตอร์ เพื่อทำนายผลที่อาศัย กฎ ทฤษฎีต่างๆ ทางเคมี ได้อย่างถูกต้อง

7. **ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา**

รายวิชาเดิม	**รายวิชาปรับปรุง**	**สิ่งที่เปลี่ยนแปลง**
04201342 เคมีคำนวณ 2(2-0-4) Computational Chemistry วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201341 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) กลศาสตร์ระดับโมเลกุล วิธีเซมิเอมไพริกัล วิธีแอบอินิชิโอ วิธีฟังก์ชันความหนาแน่น การเลือกใช้เซตพื้นฐาน การสร้างแบบจำลอง การหาโครงสร้างเหมาะสุด การเกิดสเปกตรัม Molecular mechanics, semiempirical method, ab initio method, density functional method, selection of basis set, design of model, structural optimization, generation of spectra.	04201342 เคมีคำนวณ 3(3-0-6) Computational Chemistry วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201341 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ไม่เปลี่ยนแปลง	- เพิ่มหน่วยกิต

8. **อาจารย์ผู้สอน**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04201354 3(3-0-6)
   ชื่อวิชาภาษาไทย เคมีเภสัช
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Pharmaceutical Chemistry
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ....................................
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์
      ( ) วิชาเฉพาะบังคับ
      (✓) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร.................. สาขาวิชา....................................
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 04201351 ชีวเคมี I (Biochemistry I)
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 3 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564
6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

   6.1 **ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง**

   เนื่องจากองค์ความรู้ด้านเคมีเภสัชมีความหลากหลาย นอกจากองค์ความรู้พื้นฐานทางยาและกระบวนการออกฤทธิ์แล้วมีความจำเป็นต้องเพิ่มเนื้อหารายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพของยาเพื่อให้นิสิตสามารถนำไปประยุกต์ในการประกอบวิชาชีพได้ ดังนั้น จึงได้ทำการปรับปรุงรายวิชาโดยการเพิ่มจำนวนหน่วยกิต

   6.2 **ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต**

   6.2.1 นิสิตสามารถจำแนกชนิดของยาได้

   6.2.2 นิสิตสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างทางเคมีและการออกฤทธิ์ได้

   6.2.3 นิสิตสามารถออกแบบและสังเคราะห์ยาได้

   6.2.4 นิสิตอธิบายกลไกการออกฤทธิ์ และวิถีเมตาบอลิสมของยาได้
7. **ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา**

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
04201354 เคมีเภสัช 2(2-0-4) Pharmaceutical Chemistry วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201351 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี	04201354 เคมีเภสัช 3(3-0-6) Pharmaceutical Chemistry วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201351 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี	- เพิ่มหน่วยกิต
คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ชนิดและสมบัติทางเคมีของสารประกอบอินทรีย์ที่ใช้ทางเภสัชวิทยา ยาและกระบวนการในการออกฤทธิ์ Types and chemical properties of organic compounds in pharmacology, drug, and process of drug action.	คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ชนิดและสมบัติทางเคมีของสารประกอบอินทรีย์ที่ใช้ทางเภสัชวิทยา การออกแบบและการสังเคราะห์ยา การควบคุมคุณภาพของยา ยาและกระบวนการในการออกฤทธิ์ Types and chemical properties of organic compounds in pharmacology. Design and synthesis of	- ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
	drug. Quality control of drug production. Drug and process of drug action.	

8. **อาจารย์ผู้สอน**
   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 3 ข้อ 3.2
9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา** (Curriculum Mapping)
   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์
วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04201355 3(3-0-6)
   ชื่อวิชาภาษาไทย เทคโนโลยีดีเอ็นเอ
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ DNA Technology
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ.....................................
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์
   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ
   (✓) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร.................. สาขาวิชา.....................................
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 04201353 ชีวเคมี II (Biochemistry II) หรือ 04201301 หลักชีวเคมี (Principles of Biochemistry)
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 20 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564
6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

หลักสูตรเคมีประยุกต์ มีความครอบคลุมในด้านการประยุกต์ในศาสตร์ต่างๆ หนึ่งในนั้นคือชีวโมเลกุล ซึ่งวิชาเทคโนโลยีดีเอ็นเอ เป็นวิชาที่สอดคล้องกับหลักสูตร ที่จะเป็นการปูพื้นฐาน ความรู้ ความเข้าใจให้นิสิต เพื่อต่อยอดกับความรู้และความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ในยุคปัจจุบัน ดังนั้นเพื่อให้การเรียนการสอนมีความทันสมัยต่อความก้าวหน้าของเทคโนโลยี จึงได้ทำการปรับปรุงรายวิชาให้มีความทันสมัยมากยิ่งขึ้น โดยมีการปรับเพิ่มหน่วยกิตเพื่อให้มีการศึกษาค้นคว้าเชิงลึก และเพิ่มหัวข้อหัวข้อเรื่องคัดสรรทางด้านชีวเคมีประยุกต์ โดยเรื่องเปลี่ยนไปแต่ละภาคการศึกษา

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

6.2.1 นิสิตสามารถบอกคุณสมบัติของดีเอ็นเอที่เป็นพื้นฐานนำไปสู่การประยุกต์ทางเทคโนโลยีดีเอ็นเอได้

6.2.2 นิสิตมีทักษะที่จะนำความรู้เรื่องเทคนิคทางเทคโนโลยีดีเอ็นเอ ได้แก่ หลักการ วิธีการ ไปประยุกต์ใช้ได้

6.2.3 นิสิตสามารถบอกความสำคัญของการประยุกต์เทคโนโลยีด้านดีเอ็นเอในด้านต่างๆ ได้

7. **ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา**

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
04201355 เทคโนโลยีดีเอ็นเอ 2(2-0-4) DNA Technology วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201353 หรือ 04201301 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี	04201355 เทคโนโลยีดีเอ็นเอ 3(3-0-6) DNA Technology วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201353 หรือ 04201301 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี	- เพิ่มหน่วยกิต
คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ประวัติความเป็นมา คุณสมบัติทางกายภาพและชีวภาพของดีเอ็นเอ หลักการของเทคนิคทางดีเอ็นเอ พันธุวิศวกรรม โคลนนิง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีด้านดีเอ็นเอในทางการแพทย์ เกษตรกรรม อุตสาหกรรม นิติวิทยาศาสตร์ เภสัชศาสตร์ โครงการวิจัยเกี่ยวกับจีโนมของสิ่งมีชีวิตและการใช้ประโยชน์	คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ประวัติความเป็นมา คุณสมบัติทางกายภาพและชีวภาพของดีเอ็นเอ หลักการของเทคนิคทางดีเอ็นเอ พันธุวิศวกรรม โคลนนิง การประยุกต์เทคโนโลยีด้านดีเอ็นเอในทางการแพทย์ เกษตรกรรม อุตสาหกรรม นิติวิทยาศาสตร์ เภสัชศาสตร์	- ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
History, physical and biological properties of DNA, principle of DNA techniques, genetic engineering, cloning, application of DNA technology in medicine, agriculture, industrial, forensic science, pharmaceutical science, genome project and their applications.	โครงการวิจัยเกี่ยวกับจีโนมของสิ่งมีชีวิตและการใช้ประโยชน์ เรื่องคัดสรรทางด้านชีวเคมีประยุกต์ History, physical and biological properties of DNA. Principle of DNA techniques. Genetic engineering. Cloning. Application of DNA technology in medicine, agriculture, industrial, forensic science, pharmaceutical science. Genome project and their applications. Selected topics in applied biochemistry.	

8. **อาจารย์ผู้สอน**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์
วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04201378 3(3-0-6)
   ชื่อวิชาภาษาไทย วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเส้นใย
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Science and Technology of Fiber
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ....................................
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตร วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์
   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ
   (✓) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร.................. สาขาวิชา....................................
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 04201223 เคมีอินทรีย์ II (Organic Chemistry II)
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 20 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564
6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

เส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์มีส่วนสำคัญต่อการพัฒนาประเทศเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากเป็นความรู้เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้านสิ่งทอ กระบวนการย้อมสี และการประยุกต์ใช้ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องปรับปรุงเนื้อหารายวิชาให้มีความทันสมัยสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีสิ่งทอและอุตสาหกรรมสิ่งทอในปัจจุบัน

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

6.2.1 นิสิตอธิบายพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเส้นใยได้

6.2.2 นิสิตสามารถจำแนกประเภทของเส้นใยแต่ละชนิดได้

6.2.3 นิสิตสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ทางด้านสิ่งทอได้

7. **ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา**

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
04201378 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเส้นใย 2(2-0-4) Science and Technology of Fiber วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201223 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) เส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์ ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติทางกายภาพและเคมี และประโยชน์การใช้ งานกรรมวิธีการผลิตเส้นใยสังเคราะห์ การเตรียมสิ่งทอก่อนกระบวนการย้อมสี Natural and synthetic fiber, relationship between structure, physical and chemical properties, and utilization, production of synthetic fibers, textile pretreatment and dyeing process.	04201378 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเส้นใย 3(3-0-6) Science and Technology of Fiber วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201223 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) เส้นใยธรรมชาติและเส้นใยประดิษฐ์ ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติทางกายภาพและเคมี ประโยชน์การใช้งานกรรมวิธีการผลิตเส้นใยประดิษฐ์ การเตรียมสิ่งทอก่อนกระบวนการย้อมสี Natural and man-made fibers. Relationship between structure, physical and chemical properties. Utilization, production of man-made fibers. Textile pre-treatment before dying process.	- เพิ่มหน่วยกิต - ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

8. **อาจารย์ผู้สอน**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์
วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04201381 3(1-4-4)

   ชื่อวิชาภาษาไทย การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในทางเคมี

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Computer Application in Chemistry

2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ...................................

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์

   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ

   (✓) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร.................. สาขาวิชา...................................

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 04201223 เคมีอินทรีย์ II (Organic Chemistry II) และ

   04201243 เคมีเชิงฟิสิกส์ II (Physical Chemistry II)

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 20 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564

6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

   6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

ในทางเคมีนั้น การใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูปต่างๆ เป็นทักษะที่นักเคมีพึงมี เพื่อให้เกิดความสะดวกในการจัดการต่างๆ ทางเคมี นอกจากนี้สถานประกอบการยังต้องการบัณฑิตที่สามารถใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูปได้อย่างชำนาญ จึงทำให้เกิดการปรับปรุงรายวิชาให้นิสิตได้ฝึกทักษะในการใช้งานโปรแกรมต่างๆ มากขึ้น

   6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

นิสิตมีทักษะใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูปที่เกี่ยวข้องกับทางเคมีได้

7. **ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา**

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
04201381 การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในทางเคมี 2(1-3-4) Computer Application in Chemistry วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201223 และ 04201243 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) การนำความรู้พื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ การประยุกต์ใช้ไมโครซอฟต์ออฟฟิชสำหรับงานทางเคมี การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับงานทางเคมี Basic knowledges in computer for chemistry, applications of Microsoft Office for chemistry, techniques and methods through chemistry software.	04201381 การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในทางเคมี 3(1-4-4) Computer Application in Chemistry วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201223 และ 04201243 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ไม่เปลี่ยนแปลง	- เพิ่มหน่วยกิตโดยเพิ่มชั่วโมงปฏิบัติการ

8. **อาจารย์ผู้สอน**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04201441 3(3-0-6)
   ชื่อวิชาภาษาไทย เคมีพื้นผิว
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Surface Chemistry
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ...................................
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์
   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ
   (✓) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร.................. สาขาวิชา...................................
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 04201243 เคมีเชิงฟิสิกส์ II (Physical Chemistry II)
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 20 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564
6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

พื้นผิว คือบริเวณที่มักเกิดปฏิกิริยา และเป็นบริเวณที่ต้องอาศัยความเข้าใจ เพื่อให้ได้สิ่งที่ต้องการตามวัตถุประสงค์ ดังนั้น หากนิสิตสามารถประยุกต์ความรู้เกี่ยวกับพื้นผิวได้ นิสิตก็จะสามารถปฏิบัติงานต่างๆ ได้อย่างสมบูรณ์

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

6.2.1 นิสิตสามารถบอกอันตรกิริยาประเภทต่างๆ ที่เกิดบนพื้นผิวของวัสดุได้

6.2.2 นิสิตสามารถประยุกต์ใช้เคมีพื้นผิว ในด้านต่างๆ อย่างมีทักษะ

7. **ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา**

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
04201441 เคมีพื้นผิว 2(2-0-4) Surface Chemistry วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201243 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) นิยามและทฤษฎีบทของทฤษฎีกลุ่มพื้นผิวและระหว่างผิว ความตึงผิวและความตึงระหว่างผิว การดูดซับและการจัดเรียงตัวระหว่างผิว คอลลอยด์ ไมเซลล์ ผิวระหว่างของแข็ง-แก๊สผิวระหว่างของแข็ง-ของเหลว การดูดซับเชิงกายภาพและการดูดซับเชิงเคมี การเร่งปฏิกิริยา ตัวอย่างกระบวนการเชิงอุตสาหกรรม ที่อาศัยตัวเร่งปฏิกิริยาแบบต่างๆ Definitions and theorems of group theory, surface and interfaces, surfaces and interfacial tensions, adsorption and orientation at interfaces, colloids, micelles, solid-gaseous	04201441 เคมีพื้นผิว 3(3-0-6) Surface Chemistry วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201243 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ไม่เปลี่ยนแปลง -	- เพิ่มหน่วยกิต

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
interface, solid-liquid interface, physical adsorption and chemisorption, catalysis, examples of industrial processes based on various catalysts.		

8. **อาจารย์ผู้สอน**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04201442 3(3-0-6)
   ชื่อวิชาภาษาไทย เคมีของสารละลาย
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Solution Chemistry
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ....................................
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์
      ( ) วิชาเฉพาะบังคับ
      (✓) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร.................. สาขาวิชา....................................
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 04201243 เคมีเชิงฟิสิกส์ II (Physical Chemistry II)
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 20 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564
6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

สารละลาย เป็นสิ่งที่พบเจอได้ง่าย และใช้กำหนดคุณสมบัติของสารต่างๆ ได้ หากนิสิตมีความชำนาญทางด้านสารละลาย นิสิตจะสามารถพัฒนาและคิดค้นคุณสมบัติของสารต่างๆ ทำให้นิสิตเป็นที่ต้องการของสถานประกอบการมากขึ้น

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

6.2.1 นิสิตสามารถอธิบายอันตรกิริยาระหว่างสารที่อยู่ในสารละลายได้

6.2.2 นิสิตสามารถใช้ความรู้ทางด้านสารละลาย อธิบายคุณสมบัติของสารประกอบ หรือผลิตภัณฑ์ได้

7. **ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา**

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
04201442 เคมีของสารละลาย 2(2-0-4) Solution Chemistry วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201243 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ทฤษฎีระดับโมเลกุลของของเหลว ปฏิกิริยาระหว่างตัวทำละลายกับตัวทำละลาย ตัวทำละลายกับตัวถูกละลาย สเปกตรัมของสารละลายเกลือ สมบัติไดอิเล็กตริกของตัวทำละลาย กัมมันตภาพของไอออนและทฤษฎีเดบาย-ฮึกเกิล Molecular theory of liquid, solvent-solvent and solvent-solute interactions spectra of salt solutions, dielectric properties of solvent, ion activity and Debye-Huckel theory.	04201442 เคมีของสารละลาย 3(3-0-6) Solution Chemistry วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201243 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ไม่เปลี่ยนแปลง	- เพิ่มหน่วยกิต -

8. **อาจารย์ผู้สอน**

    รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

    รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์
วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04201471 3(3-0-6)
   ชื่อวิชาภาษาไทย เทคโนโลยีการยาง
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Rubber Technology
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ...................................
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์
      ( ) วิชาเฉพาะบังคับ
      (✓) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร.................. สาขาวิชา...................................
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 04201223 เคมีอินทรีย์ II (Organic Chemistry II)
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 20 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564
6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

ปัจจุบัน ผลิตภัณฑ์ยางเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกยางและธุรกิจขนาดย่อมที่เกี่ยวข้องกับการแปรรูปยางธรรมชาติ การเรียนรู้เกี่ยวกับสมบัติของยางและวิธีการแปรรูปยางจึงเป็นองค์ความรู้ที่มีความสำคัญ ดังนั้น จึงทำการปรับปรุงรายวิชาเพื่อให้มีเนื้อหารายวิชาที่เข้มข้นขึ้นและมีความทันสมัย ผู้เรียนสามารถนำองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีการยางไปพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ เพื่อเพิ่มมูลค่าแก่ยางธรรมชาติได้

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

6.2.1 นิสิตสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติและโครงสร้างทางเคมีของยางได้
6.2.2 นิสิตสามารถพัฒนาสูตรยางให้มีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับการใช้งาน
6.2.3 นิสิตเข้าใจเทคโนโลยีการผลิตยางและนำองค์ความรู้ที่ได้ไปพัฒนาต่อยอดได้

7. **ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา**

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
04201471 เทคโนโลยีการยาง 2(2-0-4) Rubber Technology วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201223 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ธรรมชาติและความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติและโครงสร้างของยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ การพัฒนาสารประกอบจากยางผสม สารกระตุ้นปฏิกิริยาและสารหน่วงปฏิกิริยา สารป้องกันการเสื่อมสภาพ สารเติมแต่ง สารช่วยในกระบวนการผลิต การขึ้นรูปและคงรูปยาง ยางผสมและเทคโนโลยีการผลิต การทดสอบและการกำหนดลักษณะเฉพาะ	04201471 เทคโนโลยีการยาง 3(3-0-6) Rubber Technology วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201223 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ไม่เปลี่ยนแปลง	-เพิ่มหน่วยกิต

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
Nature and relationship between property and structure of natural rubber and synthetic rubber, rubber compound development, activator and retarders, antidegradants, additives, processing aids, rubber forming and vulcanization, rubber compounds and rubber processing technology, testing and defining characteristics.		

8. **อาจารย์ผู้สอน**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา** (Curriculum Mapping)

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04201472 3(3-0-6)
   ชื่อวิชาภาษาไทย เคมีวัสดุ
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Material Chemistry
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ.......................................
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์
      ( ) วิชาเฉพาะบังคับ
      (✓) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร.................. สาขาวิชา....................................
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 04201361 เคมีอนินทรีย์ II (Inorganic Chemistry II)
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 20 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564
6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

   6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

เนื่องจากองค์ความรู้ทางด้านสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของวัสดุประเภทต่างๆ เช่น กลุ่มเซรามิกส์ สารกึ่งตัวนำ อัญมณี แก้ว วัสดุผสม อัลลอย วัสดุทางการแพทย์ วัสดุที่น่าสนใจ ตลอดจนการวิเคราะห์ทางเครื่องมือของวัสดุและการใช้งานของวัสดุมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้นิสิตก้าวทันองค์ความรู้ใหม่ที่มีความทันสมัย จึงต้องมีการปรับปรุงเนื้อหารายวิชาและจำนวนชั่วโมงให้มีความเหมาะสม

   6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

   6.2.1 นิสิตสามารถอธิบายสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของวัสดุได้
   6.2.2 นิสิตสามารถจำแนกประเภทวัสดุและวิเคราะห์คุณสมบัติของวัสดุได้
   6.2.3 นิสิตสามารถนำความรู้ทางด้านวัสดุไปประยุกต์ใช้งานด้านต่างๆ ได้

7. ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
04201472 เคมีวัสดุ 2(2-0-4) Materials Chemistry วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201361 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) โครงสร้างอะตอมของวัสดุ อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ แผนผังวัฏภาค คุณสมบัติเชิงกายภาพ คุณสมบัติเชิงกล คุณสมบัติเชิงความร้อน คุณสมบัติเชิงพลวัติ คุณสมบัติเชิงไฟฟ้า และ คุณสมบัติเชิงแม่เหล็ก Atomic structure of materials, thermodynamics in materials science, phase diagrams, engineering materials, physical property, mechanical property, thermal property,	04201472 เคมีวัสดุ 3(3-0-6) Materials Chemistry วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201361 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) พันธะเคมีและโครงสร้างผลึกของวัสดุของแข็ง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ สมบัติและการใช้งานของเซรามิกส์ สารกึ่งตัวนำ อัญมณี แก้ว วัสดุผสม อัลลอย วัสดุทางการแพทย์ วัสดุที่น่าสนใจ การวิเคราะห์ทางเครื่องมือของวัสดุ Chemical bonding and crystal structure of solid material. Physical property of material. Property and usability of ceramics, semiconductor, jem, glass,	- เพิ่มหน่วยกิต - ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
dynamic property, electrical property and magnetic property.	composite, alloy, medical material, interested material. Instrumental analysis of materials.	

8. อาจารย์ผู้สอน

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์
วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04201473 3(3-0-6)
   ชื่อวิชาภาษาไทย ปิโตรเคมี
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Petrochemistry
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ....................................
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตร วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์
      ( ) วิชาเฉพาะบังคับ
      (✓) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร.................. สาขาวิชา...................................
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 04201223 เคมีอินทรีย์ II (Organic Chemistry II)
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 20 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564
6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

   6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

   เนื่องจากองค์ความรู้ใหม่ด้านปิโตรเคมีได้มีการพัฒนาไปอย่างมาก ดังนั้นจึงปรับปรุงคำอธิบายรายวิชาให้มีความทันสมัยและเพิ่มจำนวนหน่วยกิตให้มีความเหมาะสมกับเนื้อหารายวิชา

   6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

   6.2.1 นิสิตสามารถอธิบายการกำเนิดสารปิโตรเลียม กระบวนการแยก การกลั่นน้ำมันดิบ และการประยุกต์ใช้งานได้

   6.2.2 นิสิตมีความรู้ในการนำสารปิโตรเลียมเข้าสู่อุตสาหกรรมปิโตรเคมี การผลิตสารปิโตรเคมี อุตสาหกรรมต่อเนื่องและการประยุกต์ใช้งาน

   6.2.3 นิสิตสามารถยกตัวอย่างผลิตภัณฑ์ในชีวิตประจำวันที่เกิดจากอุตสาหกรรมปิโตรเคมี และอุตสาหกรรมต่อเนื่องได้
7. **ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา**

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
04201473 ปิโตรเคมี 2(2-0-4) Petrochemistry วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201223 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี	04201473 ปิโตรเคมี 3(3-0-6) Petrochemistry วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201223 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี	- เพิ่มหน่วยกิต
คำอธิบายรายวิชา (Course Description) องค์ประกอบของสารปิโตรเลียมและการจำแนกประเภท สารปิโตรเคมี กระบวนการกลั่นน้ำมัน การแตกตัวและการรีฟอร์มิ่ง กระบวนการผลิตและการประยุกต์ใช้งานสารเอทิลีน โพรพิลีน บิวทิลีน เบนซีน โทลูอีน ไซลีน และมีเทน Composition and evaluation of petroleum, gas separation process, refinery process, catalytic cracking and reforming, production of ethylene, propylene, butylene, benzene, toluene, xylene and methane.	คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ปิโตรเลียม องค์ประกอบและการจำแนกประเภทของสารปิโตรเลียม แก๊สธรรมชาติ กระบวนการแยกแก๊ส กระบวนการกลั่นน้ำมัน สารปิโตรเคมี การแตกตัวและการรีฟอร์มิ่ง กระบวนการผลิตและการประยุกต์ใช้งานสารเอทิลีน โพรพิลีน บิวทิลีน เบนซีน โทลูอีน ไซลีน และมีเทน Petroleum. Composition and evaluation of petroleum. Natural gas. Gas separation process. Refinery process. Petrochemistry compound. Cracking and reforming. Production and application of ethylene,	- ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
	propylene, butylene, benzene, toluene, xylene and methane.	

8. **อาจารย์ผู้สอน**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์
วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04201474 3(3-0-6)
   ชื่อวิชาภาษาไทย นาโนเทคโนโลยี
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Nanotechnology
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ.....................................
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตร วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์
      ( ) วิชาเฉพาะบังคับ
      (✓) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร.................. สาขาวิชา....................................
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 04201243 เคมีเชิงฟิสิกส์ II (Physical chemistry II)
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 20 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564
6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**
   6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

รายวิชานาโนเทคโนโลยีเป็นรายวิชาที่สอนให้นิสิตสามารถแยกแยะคุณสมบัติทางกายภาพ และทางเคมีระหว่างวัสดุปกติกับวัสดุนาโนได้ พร้อมทั้งสอนให้นิสิตสามารถสังเคราะห์วัสดุนาโนด้วยเทคนิคต่างๆ ได้ตามยุคตามสมัย ดังนั้น รายวิชานี้เป็นรายวิชาที่ต้องตามทันยุค ทันสมัย และตามทันงานวิจัยของโลกอยู่เสมอ จึงต้องทำการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงเนื้อหาตามงานวิจัยที่ออกมาตลอดเวลา จึงทำให้รายละเอียดของรายวิชานี้เยอะขึ้นจึงต้องเพิ่มจำนวนหน่วยกิตในการสอน

   6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต
      6.2.1 นิสิตสามารถจำแนกและอธิบายคุณสมบัติทางกายภาพ และทางเคมีระหว่างวัสดุปกติกับวัสดุนาโนได้
      6.2.2 นิสิตสามารถสังเคราะห์วัสดุนาโนด้วยเทคนิคต่างๆ ได้
7. **ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา**

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
04201474 นาโนเทคโนโลยี 2(2-0-4) Nanotechnology วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201243 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของวัสดุนาโน วิธีการสร้างโครงสร้างนาโน โครงสร้างและสมบัติของวัสดุในระดับนาโน ท่อคาร์บอนนาโนและนาโนคอมโพซิต รวมถึงการประยุกต์เทคโนโลยีนาโน Physical and chemical properties of nanomaterials, methods of making nanostructures, structure and properties of materials at the nanoscale level, carbon	04201474 นาโนเทคโนโลยี 3(3-0-6) Nanotechnology วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201243 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ไม่เปลี่ยนแปลง	- เพิ่มหน่วยกิต

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
nanotubes and nanocomposites including nanotechnology applications		

8. **อาจารย์ผู้สอน**

    รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

    รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04201481 3(3-0-6)

   ชื่อวิชาภาษาไทย เคมีการจัดการของเสีย

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Chemistry of Waste Management

2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ....................................

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์

   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ

   (✓) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร.................. สาขาวิชา....................................

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 04201371 เคมีสิ่งแวดล้อม (Environmental Chemistry)

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 20 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564

6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

   6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

ปัจจุบัน การมีความรู้เกี่ยวกับอันตรายจากของเสียอินทรีย์และอนินทรีย์ ตลอดจนเคมีและพิษวิทยาของเสียอันตราย จากแหล่งต่างๆ มีความสำคัญ เพื่อให้นิสิตได้ทราบถึงองค์ความรู้ดังกล่าว การเรียนรู้เกี่ยวกับประเภทของเสีย การจัดการของเสียรวมถึงพระราชบัญญัติวัตถุอันตรายและกฎหมายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจึงมีความสำคัญ ดังนั้น จึงทำการปรับปรุงรายวิชาเพื่อให้มีเนื้อหาที่เข้มข้นและทันสมัยมากขึ้น

   6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

   6.2.1 นิสิตสามารถจำแนกของเสียอันตรายประเภทอินทรีย์และอนินทรีย์ได้

   6.2.2 นิสิตสามารถอธิบายกระบวนการจัดการของเสีย การนำกลับมาใช้ใหม่เพื่อลดปัญหามลพิษจากของเสียอันตรายได้

   6.2.3 นิสิตสามารถอธิบายวิธีการตรวจหาองค์ประกอบของของเสียได้

   6.2.4 นิสิตเข้าใจพระราชบัญญัติวัตถุอันตรายและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการของเสีย

7. **ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา**

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
04201481 เคมีการจัดการของเสีย 2(2-0-4) Chemistry of Waste Management วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201231 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) แหล่ง ชนิด และสมบัติของของเสียอินทรีย์และอนินทรีย์ ความเป็นอันตรายของสารเคมี การตรวจหาองค์ประกอบของของเสีย เคมีและพิษวิทยาของเสียอันตราย การนำของเสียมาใช้ใหม่ วิธีการกำจัด ลดปริมาณพิษ และการทิ้งของเสียที่เป็นอันตราย พระราชบัญญัติวัตถุอันตรายและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง	04201481 เคมีการจัดการของเสีย 3(3-0-6) Chemistry of Waste Management วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201371 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ไม่เปลี่ยนแปลง	- เพิ่มหน่วยกิต - เปลี่ยนแปลงวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
Sources, types, and properties of organic and inorganic wastes, hazard of chemical, determination of the composition of wastes, chemistry and toxicology of hazardous substances, recycling of wastes, procedures for elimination, detoxifying and disposing of hazardous wastes, hazardous substance act and related law.		

8. อาจารย์ผู้สอน

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04201482 3(3-0-6)
   ชื่อวิชาภาษาไทย เคมีเกษตร
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Agriculture Chemistry
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ....................................
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตร วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์
      ( ) วิชาเฉพาะบังคับ
      (✓) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร.................. สาขาวิชา....................................
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 20 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564
6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

ปัจจุบัน วิทยาการด้านการเกษตรพัฒนาไปได้อย่างรวดเร็ว การประยุกต์ใช้องค์ความรู้ด้านเคมีกับการเกษตร โดยเฉพาะความรู้เกี่ยวกับคุณภาพดิน และการปรับปรุงดินนั้น มีความจำเป็นต่อการเพิ่มคุณภาพและผลผลิตทางการเกษตร ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่หลักสูตรจะส่งเสริมให้นิสิตมีความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง และองค์ประกอบในดินเพื่อการพัฒนาคุณภาพของดิน กระบวนการปรับปรุงดิน การวิเคราะห์คุณภาพดิน เคมีของปุ๋ย กรรมวิธีการผลิตปุ๋ยด้วยกระบวนการทางเคมี และกระบวนการหมักจากธรรมชาติ การใช้สารเคมีเพื่อเพิ่มผลผลิตด้านการเกษตรให้ปลอดภัย หลักสูตรจึงได้ทำการปรับปรุงรายวิชาโดยเพิ่มเนื้อหาให้ทันสมัยและเพิ่มจำนวนหน่วยกิต

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

6.2.1 นิสิตสามารถอธิบายคุณภาพดิน การปรับปรุงดินด้วยวิธีต่างๆ ได้

6.2.2 นิสิตอธิบายเคมีของปุ๋ย กรรมวิธีการผลิตปุ๋ยด้วยกระบวนการทางเคมี และกระบวนการหมักจากธรรมชาติได้

6.2.3 นิสิตสามารถวิเคราะห์คุณภาพดิน และปุ๋ยได้

6.2.4 นิสิตสามารถอธิบายวิธีการใช้สารเคมีเพื่อเพิ่มผลผลิตด้านการเกษตรให้ปลอดภัยได้

7. **ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา**

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
04201482 เคมีดินและปุ๋ย 2(2-0-4) Soil Chemistry and Fertilizers วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201231 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) อะตอมและพันธะเคมีของดินและปุ๋ย โครงสร้างเคมีและสมบัติของดินและปุ๋ย วัตถุต้นกำเนิดดินและการสลายตัวผุพังทาง เคมีของ	04201482 เคมีเกษตร 3(3-0-6) Soil Chemistry and Fertilizers วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) โครงสร้างเคมีและสมบัติของดินและปุ๋ย วัตถุต้นกำเนิดดินและการสลายตัวผุพังทางเคมีของดิน อินทรีย์วัตถุในดิน การดูด	- เพิ่มหน่วยกิต เปลี่ยนชื่อวิชา และ - ยกเลิกวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน - ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
ดิน อินทรียวัตถุในดิน การดูดซับและการแลกเปลี่ยนไอออนของอนุภาคดิน ความเป็นกรดและด่างของดิน การวิเคราะห์ ทางเคมีของดินและปุ๋ย Atoms and chemical bonds of soil and fertilizer, chemical structure and properties of soil and fertilizer, soil substrates and degradation of soil chemical, soil organic matter, adsorption and ion exchange capacity of the soil particles, acidity and alkalinity of the soil, chemical analysis of soil and fertilizer.	ซับและการแลกเปลี่ยนไอออนของอนุภาคดิน ความเป็นกรดและด่างของดิน การวิเคราะห์ทางเคมีของดินและปุ๋ย การปรับปรุงคุณภาพดิน กรรมวิธีการผลิตปุ๋ยด้วยกระบวนการทางเคมีและกระบวนการหมักจากธรรมชาติ การใช้สารเคมีเพื่อเพิ่มผลผลิตด้านการเกษตรให้ปลอดภัย Chemical structure and properties of soil and fertilizer. Soil substrates and degradation of soil. Soil organic matter. Adsorption and ion exchange capacity of the soil particles. Acidity and alkalinity of the soil. Chemical analysis of soil and fertilizer. Soil quality improvement. Chemical fertilizer production process and natural fermentation process. Chemical use to increase agricultural productivity to be safe.	

8. **อาจารย์ผู้สอน**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์
วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04201483 3(3-0-6)

   ชื่อวิชาภาษาไทย เคมีภัณฑ์เกษตรและสารพิษตกค้าง

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Agriculture Chemistry and Poison Residues

2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ...................................

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะ ในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์

   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ

   (✓) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร.................. สาขาวิชา...................................

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 04201231 เคมีวิเคราะห์ (Analytical Chemistry)

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 20 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564

6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

   6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

ปัจจุบัน องค์ความรู้ทางเคมีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร การใช้สารเคมีเพื่อเพิ่มผลผลิตด้านการเกษตรมีหลากหลายและทันสมัยมากขึ้น การเรียนรู้เกี่ยวกับสารเคมีทางการเกษตรจึงเป็นองค์ความรู้ที่มีความสำคัญ ดังนั้น จึงทำการปรับปรุงรายวิชาเพื่อให้มีเนื้อหาที่มีความทันสมัยมากขึ้น

   6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

6.2.1 นิสิตสามารถอธิบายองค์ประกอบของดินและปุ๋ยได้

6.2.2 นิสิตสามารถจำแนกชนิดสารเคมีกำจัดศัตรูพืช อธิบายการออกฤทธิ์ สารพิษตกค้างในผลผลิตทางการเกษตรได้

6.2.2 นิสิตสามารถอธิบายปัจจัยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร และสมบัติของสารเคมีภัณฑ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตทางการเกษตร

7. **ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา**

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
04201483 เคมีภัณฑ์เกษตรและสารพิษตกค้าง 2(2-0-4) Agricultural Chemistry and Poison Residues วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201231 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี	04201483 เคมีภัณฑ์เกษตรและสารพิษตกค้าง 3(3-0-6) Agricultural Chemistry and Poison Residues วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 04201231 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี	- เพิ่มหน่วยกิต
คำอธิบายรายวิชา (Course Description) สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช เคมีของสารกำจัดวัชพืชและศัตรูพืช การหาปริมาณเชิงคุณภาพและปริมาณสารพิษตกค้างในผลผลิตทางการเกษตร การกำจัดสารพิษในผลผลิตทางการเกษตรโดยวิธีกายภาพและเคมี Plant growth regulators, chemistry of herbicides and pesticides, qualitative and quantitative determination of	คำอธิบายรายวิชา (Course Description) องค์ประกอบและสมบัติทางเคมีของดินและปุ๋ย สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช เคมีของสารกำจัดวัชพืชและศัตรูพืช เคมีและกลไกการออกฤทธิ์ของสารกำจัดศัตรูพืช การหาปริมาณเชิงคุณภาพและปริมาณสารพิษตกค้างในผลผลิตทางการเกษตร การกำจัดสารพิษในผลผลิตทางการเกษตรโดยวิธีกายภาพและเคมี Chemical composition and properties of soil and fertilizer. Plant growth regulators. Chemistry of	- ปรับคำอธิบายรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
poison residue in agricultural products by physical and chemical processes.	herbicides and pesticides. Chemical and mechanism of activity pesticides compounds. Qualitative and quantitative determination of poison residue in agricultural products. Elimination of poison in agricultural products by physical and chemical processes.	

8. **อาจารย์ผู้สอน**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04201496 3(3-0-6)

   ชื่อวิชาภาษาไทย เรื่องเฉพาะทางเคมีประยุกต์

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Selected Topics in Applied Chemistry

2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ....................................

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์

   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ

   (✓) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร.................. สาขาวิชา....................................

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 20 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564
6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

   6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

   ปัจจุบัน องค์ความรู้ทางด้านเคมีประยุกต์ ไม่ว่าเป็นทางด้านสิ่งแวดล้อม อุตสาหกรรม การเกษตร เครื่องสำอาง สมุนไพร ฯลฯ ถูกพัฒนาขึ้นใหม่อย่างรวดเร็ว ทำให้มีหัวข้อน่าสนใจอย่างมากที่จำเป็นสำหรับนิสิต ดังนั้นจึงปรับปรุงคำอธิบายรายวิชาให้มีความทันสมัย และเพิ่มจำนวนหน่วยกิตให้มีความเหมาะสมกับเนื้อหารายวิชา

   6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

   นิสิตมีความเข้าใจ สามารถอธิบาย จำแนก และประยุกต์องค์ความรู้ในหัวข้อที่เรียนได้

7. **ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา**

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
04201496 เรื่องเฉพาะทางเคมีประยุกต์ 2(2-0-4) Selected Topics in Applied Chemistry วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) เรื่องเฉพาะทางเคมีประยุกต์ในระดับปริญญาตรี หัวข้อเปลี่ยนแปลงไปแต่ภาคการศึกษา Selected topics in applied chemistry at the bachelor's degree level. Topics are subject to change each semester.	04201496 เรื่องเฉพาะทางเคมีประยุกต์ 3(3-0-6) Selected Topics in Applied Chemistry วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ไม่เปลี่ยนแปลง	- เพิ่มหน่วยกิต

8. **อาจารย์ผู้สอน**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในมคอ.2 หมวดที่ 4 ข้อ 3

แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล นายณภสินธุ์ พัฒนากุล (อาจารย์)

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญา เอก พ.ศ. 2557

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน (*ให้ระบุ A-U*)	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ - ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย Sirival, R., Patdhanagul, N., Preecharram, S., P. Nantaphan and R. Mahem. 2020. The performance of synthetic zeolite combined with activated carbon for removal of linuron herbicide. Suranaree J. Sci. Technol. 27(3): 030027(1-5).	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น - ไม่มี	-	-
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม - ไม่มี	-	-

แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร
☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล นายสุทธิเดช ปรีชารัมย์ (อาจารย์)

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญา เอก พ.ศ. 2551

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน *(ให้ระบุ A-U)*	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ - ไม่มี	-	-
2. ผลงานวิจัย J. Jandaruang and S. Preecharram. 2020. Determination of biochemical compositions and antioxidant activities of Hom Mali 105 rice. SNRU Journal of Science and Technology. 12 (1): 146-152.	N	0.8
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น - ไม่มี	-	-
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม - ไม่มี	-	-

แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล นางลักษณาวดี ทรายขาว (อาจารย์)

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญา เอก พ.ศ. 2562

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน *(ให้ระบุ A-U)*	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ - ไม่มี	-	-
2. ผลงานวิจัย Akkasang, N., R. Nokkaew and L. Saikhao. 2020. Sweet fruit sludges as reducing agents for natural indigo dyeing, pp. EC81-85. **Pure and Applied Chemistry International Conference 2020 (PACCON 2020).** IMPACT Forum, Muangthong Thani, Bangkok, Thailand. 13-14 February 2020.	L	0.4
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น - ไม่มี	-	-
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม - ไม่มี	-	-

แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร
☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล นางสาวฤทัยทิพย์ วิเศษศรี (อาจารย์)

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญา เอก พ.ศ. 2554

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน *(ให้ระบุ A-U)*	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ - ไม่มี	-	-
2. ผลงานวิจัย Tanpadid, P., Kittisripanya, N., Imsombat, T., Mahem, R., Panpojan, T., S. Prapan and R. Wisedsri. 2018. Preparation of silk fibroin/chitosan film and its ability to remove Rhodamine B dye in aqueous solution, pp. EE317-321. **The Pure and Applied Chemistry International Conference 2018 (PACCON 2018).** Hat Yai, Songkhla, Thailand. 7-9 February 2018.	L	0.4
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น - ไม่มี	-	-
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม - ไม่มี	-	-

แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล นางสาวแพรทอง เหลาภา (อาจารย์)

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญา เอก พ.ศ. 2556

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน *(ให้ระบุ A-U)*	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ - ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย P. Laopa and T. Vilaivan. 2019. Cationic-polymer-functionalized zinc oxide quantum dots: preparation and application to iron(II) ion detection. Chemistry Select. 4(14): 4251-4257.	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น - ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม - ไม่มี	-	-

แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร
☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล **นางเตือนใจ น้อยพา (ผู้ช่วยศาสตราจารย์)**

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญา เอก พ.ศ. 2556

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน *(ให้ระบุ A-U)*	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ - ไม่มี	-	-
2. ผลงานวิจัย T. Noipa and W. Ngeontae. 2018. Thioglycolic acid-capped CdS quantum dots modified with Co^{2+} as a fluorescent sensor for dopamine. Bull. Mater. Sci. 41(4): 109(1-10).	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น - ไม่มี	-	-
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม - ไม่มี	-	-

แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล นางสาวนงค์ลักษณ์ เหลาพรม (อาจารย์)

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก พ.ศ. 2556

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน *(ให้ระบุ A-U)*	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ - ไม่มี	-	-
2. ผลงานวิจัย Laoprom, N., Prathummang, S., Chuangchaiya, S., Navanesan, S., Munajat, M.B., A.T. Suwannatrai and Z.M. Idris. 2021. *Opisthorchis viverrini* metacercarial infection in cyprinid fish in Nakhon Phanom Province, Northeastern Thailand. **Tropical Biomedicine.** 38(2): 25-30.	M	1
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น - ไม่มี	-	-
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม - ไม่มี	-	-

แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล นางรุจิกาญจน์ ศิริวาลย์ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์)

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท พ.ศ. 2547

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน *(ให้ระบุ A-U)*	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ - ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย Lokaewmanee, K., Phakdeekul, W., Kanyacome, S., Kedthongma, W., Sirival, R., Doydee, P., Kullawong, A., T. Juntanam and P. Khejornsart. 2020. Effects of herb residue supplementation on growth performance, economic return, carcass quality and ammonia nitrogen of broiler chickens. Int. J. Poult. Sci. 19(10): 486-492.	M	1
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น - ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม - ไม่มี		

แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล นางสาวสายฝน จันผกา (อาจารย์)

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญา เอก พ.ศ. 2555

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน (*ให้ระบุ A-U*)	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ - ไม่มี	-	-
2. ผลงานวิจัย Paengnakorn, P., Chanpaka, S., Watla-iad, K., W. Wongwilai and K. Grudpan. 2019. Towards green titration: Downscaling the sequential injection analysis lab-at-valve titration system with the stepwise addition of a titrant. Analytical Science. 35(2): 219-221.	M	1
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น - ไม่มี	-	-
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม - ไม่มี	-	-

แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล นางสาวรุจิรัตน์ หาตรงจิตต์ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์)

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญา เอก พ.ศ. 2553

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน *(ให้ระบุ A-U)*	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ - ไม่มี	-	-
2. ผลงานวิจัย Chopjitt, P., Putthanachote, N., Ungcharoen, R., Hatrongjit, R., Boueroy, P., Akeda, Y., Tomono, K., S. Hamada and A. Kerdsin. 2021. Genomic characterization of clinical extensively drug-resistant *Acinetobacter pittii* isolates. Microorganism. 9(2): 242(1-12).	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น - ไม่มี	-	-
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม - ไม่มี	-	-

แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล นางสาวนารีรัตน์ กิติศรีปัญญา (ผู้ช่วยศาสตราจารย์)

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2553

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน *(ให้ระบุ A-U)*	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ - ไม่มี	-	-
2. ผลงานวิจัย Deemae, N., R. Wisedsri and N. Kitisripanya. 2018. Activated carbon derived from rice husk char and its application for dye adsorption: kinetics and isotherm studies, pp EE281-286. The Pure and Applied Chemistry International Conference 2018 (PACCON 2018). Hat Yai, Songkhla, Thailand. 7-9 February 2018.	L	0.4
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น - ไม่มี	-	-
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม - ไม่มี	-	-

แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล นางสาวธนิกา ขันอาสา (อาจารย์)

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญา เอก พ.ศ. 2555

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน *(ให้ระบุ A-U)*	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ - ไม่มี	-	-
2. ผลงานวิจัย T. Khanasa and V. Promarak. 2018. Synthesis and optical properties of blue emitters from pyrene derivatives, pp. OR98-103. The Pure and Applied Chemistry International Conference 2018 (PACCON 2018). Hat Yai, Songkhla, Thailand. 7-9 February 2018.	L	0.4
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น - ไม่มี	-	-
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม - ไม่มี	-	-

คำสั่งคณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

ที่ ๑๐๓-๒/ ๒๕๖๔

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเคมีประยุกต์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๕

ด้วยคณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร ได้ครบวาระการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐ ที่ใช้ในปัจจุบัน ให้เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

เพื่อให้การปรับปรุงหลักสูตรดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและได้มาตรฐานตามเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาแห่งชาติ ดังนั้น คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร จึงแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๕ ดังนี้

๑. คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์	ที่ปรึกษา
๒. รองคณบดีฝ่ายวิชาการ	ที่ปรึกษา
๓. หัวหน้าภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป	ที่ปรึกษา
๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เตือนใจ น้อยพา	ประธานกรรมการ
๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อมร ไชยสัตย์	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๖. นางนฤมล ทองมาก	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๗. นายณภสินธิ์ พัฒนากุล	กรรมการ
๘. นางสาวนงค์ลักษณ์ เหลาพรม	กรรมการ
๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์รุจิกาญจน์ ศิริวาลย์	กรรมการ
๑๐. นายสุทธิเดช ปรีชารัมย์	กรรมการและเลขานุการ

ให้คณะกรรมการชุดนี้มีหน้าที่พัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๕ ของคณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร ให้เสร็จสมบูรณ์เพื่อนำเสนอคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรต่อไป

ทั้งนี้ ตั้งแต่ วันที่ ๑๑ มกราคม พ.ศ.๒๕๖๔ เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๑๑ มกราคม พ.ศ.๒๕๖๔

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุภาพ กัญญาคำ)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

เค้าโครงรายวิชาเปิดใหม่ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์

รหัสวิชา 04201379 2(0-6-3)

ชื่อวิชาภาษาไทย ปฏิบัติการเคมีประยุกต์

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการ
1. ปฏิบัติการวิเคราะห์พื้นที่ผิวของวัสดุ	6
2. ปฏิบัติการขนาดและปริมาตรรูพรุน	6
3. ปฏิบัติการการดูดซับทางเคมีของวัสดุ	6
4. ปฏิบัติการการถ่ายภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน	6
5. ปฏิบัติการการย้อม	6
6. ปฏิบัติการการสกัดสารพันธุกรรม	6
7. ปฏิบัติการการสกัดสมุนไพร	6
8. ปฏิบัติการผลิตภัณฑ์สำหรับปาก	6
9. ปฏิบัติการผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด	6
10. ปฏิบัติการผลิตภัณฑ์สำหรับการบำรุงผิว	6
11. ปฏิบัติการเคมีประยุกต์ที่น่าสนใจ	6
12. ปฏิบัติการเคมีประยุกต์ที่น่าสนใจ	6
13. ปฏิบัติการเคมีประยุกต์ที่น่าสนใจ	6
14. ปฏิบัติการเคมีประยุกต์ที่น่าสนใจ	6
15. ปฏิบัติการเคมีประยุกต์ที่น่าสนใจ	6
รวม	90

รหัสวิชา 04201382 2(2-0-4)

ชื่อวิชาภาษาไทย **ทักษะวิชาชีพสำหรับนักเคมี**

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. เอกสารข้อมูลความปลอดภัย	5
2. การขอหนังสือรับรองสถานที่ผลิต	5
3. การขึ้นทะเบียนผลิตภัณฑ์	5
4. การจัดการเบื้องต้น	5
5. ทักษะวิชาชีพในหัวข้อที่น่าสนใจ	10
รวม	30

รหัสวิชา	04201431	3(3-0-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	เทคนิคการวิเคราะห์ทางเคมีที่ทันสมัย	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. Introduction	3
2. Modern spectroscopic techniques	6
3. Advanced chromatographic techniques and its applications	6
4. Advanced techniques of mass spectroscopy and its applications	6
5. Labelling methods	3
6. Elemental analysis	3
7. Electrochemical methods of analysis	6
8. Modern analytical instruments	3
9. Modern techniques in sample preparation	3
10. Method validation	3
11. Statistical parameters	3
รวม	45

รหัสวิชา	04201451	3(3-0-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	เคมีทางการแพทย์	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline) จำนวนชั่วโมงบรรยาย

1. ชนิดและสมบัติทางเคมีของสารประกอบอินทรีย์ที่ใช้ทางเภสัชวิทยา 6
   - ความหมายของยา
   - ประเภทของยา จำแนกตามแหล่งที่มา โครงสร้างทางเคมี และการออกฤทธิ์
   - ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างทางเคมีและการออกฤทธิ์ของยาประเภทต่างๆ
2. การออกแบบและการสังเคราะห์ยา 6
3. การควบคุมคุณภาพของยา 3
4. ยาและกระบวนการในการออกฤทธิ์ 15
   - ยา กลไกการออกฤทธิ์ และวิถีเมตาบอลิสมของยาบางชนิด เช่น ยาแก้ปวดลดไข้
   - ยาแก้อักเสบ ยาระงับปวดชนิดเสพติด
   - ยาปฏิชีวนะ กลไกการออกฤทธิ์ และกลไกการดื้อยา
   - รูปแบบของยาและการใช้ยา
5. การประยุกต์ใช้พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีดีเอ็นเอ 15
   - คุณสมบัติทางกายภาพและชีวภาพของดีเอ็นเอ
   - หลักการของเทคนิคทางดีเอ็นเอ พันธุวิศวกรรม โคลนนิ่ง
   - การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีด้านดีเอ็นเอในด้านต่างๆ เช่น ทางการแพทย์ ทางนิติวิทยาศาสตร์ ทางเภสัชศาสตร์ ทางอุตสาหกรรม ทางเกษตรกรรม
   - เรื่องคัดสรรทางด้านชีวเคมีประยุกต์

<u>รวม</u> <u>45</u>

รหัสวิชา	04201475	3(3-0-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	วิทยาการเครื่องสำอาง	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. ผิวหนัง เส้นผม เล็บและการใช้เครื่องสำอาง	4.5
2. ผลิตภัณฑ์ประอรผิว	9
- สารเคมีองค์ประกอบ	
- ตัวอย่างผลิตภัณฑ์	
3. ผลิตภัณฑ์ชะลอวัย	7.5
- สารเคมีองค์ประกอบ	
- ตัวอย่างผลิตภัณฑ์	
4. ผลิตภัณฑ์ลดสิว	7.5
- สารเคมีองค์ประกอบ	
- ตัวอย่างผลิตภัณฑ์	
5. ผลิตภัณฑ์กระจ่างใส	7.5
- สารเคมีองค์ประกอบ	
- ตัวอย่างผลิตภัณฑ์	
6. ผลิตภัณฑ์ป้องกันแสงแดด	4.5
- สารเคมีองค์ประกอบ	
- ตัวอย่างผลิตภัณฑ์	
7. ผลิตภัณฑ์ภายหลังแสงแดด	4.5
- .สารเคมีองค์ประกอบ	
- ตัวอย่างผลิตภัณฑ์	
รวม	45

รหัสวิชา	04201476	3(3-0-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	ยาและสารพิษในชีวิตประจำวัน	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. ยาสามัญประจำบ้าน	15
- ชนิดของยา	
- ข้อพึงระวังเกี่ยวกับยา	
- คุณสมบัติของยา	
- พิษที่อาจเกิดจากยา	
2. อาหารเสริม	15
- กลุ่มวิตามิน	
- กลุ่มแร่ธาตุ	
- ข้อควรระวังในการใช้อาหารเสริม	
3 สารพิษจากสิ่งที่ใช้ในชีวิตประจำวัน	15
- แหล่งที่มา	
- อาการเมื่อเกิดความเป็นพิษ	
- การดูแลตนเองเบื้องต้น	
รวม	45

รหัสวิชา	04201477	3(3-0-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	**เคมีในชีวิตประจำวัน**	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารเคมีในชีวิตประจำวัน กลุ่มผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับร่างกาย - การเลือกใช้ - การเก็บรักษา - ความปลอดภัย - การกำจัด - ประโยชน์และอันตรายเกี่ยวกับสารเคมี	9
2. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารเคมีในชีวิตประจำวัน กลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ใช้บริโภค - การเลือกใช้ - การเก็บรักษา - ความปลอดภัย - การกำจัด - ประโยชน์และอันตรายเกี่ยวกับสารเคมี	9
3. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารเคมีในชีวิตประจำวัน กลุ่มผลิตภัณฑ์เพื่อการอุปโภค - การเลือกใช้ - การเก็บรักษา - ความปลอดภัย - การกำจัด - ประโยชน์และอันตรายเกี่ยวกับสารเคมี	9
4. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารเคมีในชีวิตประจำวัน กลุ่มผลิตภัณฑ์พลาสติก - การเลือกใช้ - การเก็บรักษา - ความปลอดภัย - การกำจัด - ประโยชน์และอันตรายเกี่ยวกับสารเคมี	9
5. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารเคมีในชีวิตประจำวัน กลุ่มผลิตภัณฑ์ทั่วไป - การเลือกใช้ - การเก็บรักษา - ความปลอดภัย - การกำจัด - ประโยชน์และอันตรายเกี่ยวกับสารเคมี	9
รวม	45

รหัสวิชา	04201484	3(3-0-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	**เคมีอนินทรีย์ของดินและปุ๋ย**	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline) จำนวนชั่วโมงบรรยาย

1.	การจัดเรียงตัวของอะตอมและพันธะเคมีของดินและปุ๋ย	5
2.	โครงสร้างเคมีและสมบัติของดินและปุ๋ย	10
	- โครงสร้างอะตอมและพันธะทางเคมี	
	- เคมีเชิงโครงสร้างและสมบัติของแร่องค์ประกอบในดิน	
3.	วัตถุต้นกำเนิดดินและการสลายตัวผุพังทางเคมีของดิน	7
	- ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อสภาพดิน	
	- กระบวนการสลายตัวผุพังทางเคมี	
4.	การดูดซับและการแลกเปลี่ยนไอออนของอนุภาคดิน	7
	- การดูดซับไอออนของดิน	
	- การแลกเปลี่ยนแคทไอออนและแอนไอออนในดิน	
5.	ความเป็นกรดและด่างของดิน	9
	- สาเหตุความเป็นกรดและด่างของดิน	
	- การปรับปรุงความเป็นกรดและด่างของดิน	
6.	ปุ๋ยอนินทรีย์และอุตสาหกรรมการผลิต	7
	- ปุ๋ยอนินทรีย์	
	- อุตสาหกรรมการผลิตปุ๋ย	
<u>รวม</u>		<u>45</u>

รหัสวิชา	04201485	3(3-0-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	**เคมีสมุนไพรและการประยุกต์**	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline) **จำนวนชั่วโมงบรรยาย**

1. คุณลักษณะและคุณภาพวัตถุดิบสมุนไพร	10
- หลักการผลิตวัตถุดิบสมุนไพร	
- สารปนเปื้อนและการตรวจวิเคราะห์วัตถุดิบสมุนไพร	
- องค์ประกอบทางเคมีของสมุนไพร	
2. การสกัดสารสำคัญและสารพฤกษเคมีในพืชสมุนไพร	10
- หลักการสกัดสารสำคัญและสารพฤกษเคมีในพืชสมุนไพร	
- เทคนิคการสกัดสารสำคัญและสารพฤกษเคมีในพืชสมุนไพร	
- เทคนิคการวิเคราะห์สารสำคัญและสารพฤกษเคมีในพืชสมุนไพร	
3. การแปรรูปผลิตภัณฑ์จากสมุนไพร	15
- หลักการแปรรูปผลิตภัณฑ์สมุนไพร	
- ขั้นตอนการแปรรูปผลิตภัณฑ์สมุนไพร	
- กระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์สมุนไพร	
1. ผลิตภัณฑ์อาหาร	
2. ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม	
3. ผลิตภัณฑ์เวชสำอาง	
4. ผลิตภัณฑ์แพทย์แผนไทย	
4. การขอมาตรฐานผลิตภัณฑ์และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสมุนไพร	10
- กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการแปรรูปและผลิตภัณฑ์สมุนไพร	
- การขอมาตรฐานผลิตภัณฑ์สมุนไพร	
<u>รวม</u>	<u>45</u>

รหัสวิชา 04201486 3(3-0-6)

ชื่อวิชาภาษาไทย เคมีเครื่องสำอาง

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. ผิวหนัง เส้นผม เล็บและเครื่องสำอาง	4.5
- ผิวหนัง	
- เส้นผม	
- เล็บ	
- การเลือกใช้เครื่องสำอาง	
2. ผลิตภัณฑ์ประอรผิว	9
- สารเคมีองค์ประกอบ	
- ตัวอย่างสูตร	
3. ผลิตภัณฑ์ชะลอวัย	7.5
- สารเคมีองค์ประกอบ	
- ตัวอย่างสูตร	
4. ผลิตภัณฑ์ลดสิว	7.5
- สารเคมีองค์ประกอบ	
- ตัวอย่างสูตร	
5. ผลิตภัณฑ์กระจ่างใส	7.5
- สารเคมีองค์ประกอบ	
- ตัวอย่างสูตร	
6. ผลิตภัณฑ์ป้องกันแสงแดด	9
6.1 ผลิตภัณฑ์ป้องกันแสดงแดด	
- สารเคมีองค์ประกอบ	
- ตัวอย่างสูตร	
6.2 ผลิตภัณฑ์ภายหลังแสงแดด	
- สารเคมีองค์ประกอบ	
- ตัวอย่างสูตร	
<u>รวม</u>	<u>45</u>

เค้าโครงรายวิชาปรับปรุง หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์

รหัสวิชา	04201115	2(2-0-4)
ชื่อวิชาภาษาไทย	ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์และสถิติสำหรับนักเคมี	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์	2
2. การเขียนแผนภูมิการทดลอง	2
3. การสืบค้นวรรณกรรมงานวิจัย	2
4. การทบทวนวรรณกรรม	2
5. สัญลักษณ์และรหัสแสดงอันตรายของสารเคมี	2
6. การจัดเก็บสารเคมีอย่างปลอดภัย	2
7. จริยธรรมทางวิทยาศาสตร์	2
8. กฎหมายและข้อบังคับต่างๆ	2
9. สถิติสำหรับนักเคมี	8
10. การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล	4
11. การเขียนรายงานปฏิบัติการ	2
<u>รวม</u>	<u>30</u>

รหัสวิชา	04201321	3(3-0-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	**สเปกโทรสโกปีของสารประกอบอินทรีย์**	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับรังสีแม่เหล็กไฟฟ้าและการดูดกลืน	3
2. ยูวี-วิซิเบิลสเปกโทรสโกปี	3
3. ทฤษฎีการดูดกลืนรังสี IR ของสารอินทรีย์	3
4. วิธีการวิเคราะห์ IR spectrum เพื่อหาหมู่ฟังก์ชันของสารอินทรีย์	3
5. ทฤษฎี ^{1}H-NMR	3
6. วิธีการวิเคราะห์ ^{1}H-NMR spectrum	6
7. ทฤษฎี ^{13}C-NMR	3
8. การวิเคราะห์ ^{13}C-NMR spectrum	3
9. 2D-NMR	3
10. แมสสเปกโทรเมทรี	9
11. การประยุกต์ใช้สเปกโทรสโกปีในการหาสูตรโครงสร้างของสารอินทรีย์	6
รวม	45

รหัสวิชา	04201332	2(0-6-3)
ชื่อวิชาภาษาไทย	ปฏิบัติการการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการ
1. Laboratory of molecular spectrometry	18
- UV-visible spectrometry	
- Spectrofluorometry	
- FT-IR	
2. Atomic absorption spectrometry (AAS)	12
- Flame photometry	
- Flame Atomic Absorption Spectrophotometry	
3. Separation Techniques	18
- High Performance Liquid Chromatography	
- Gas Chromatography	
4. Electrochemical Techniques	18
- Laboratory of Voltammetry	
- Laboratory of Conductometry	
- Laboratory of Potentiometry	
5. Thermal Methods	18
- Laboratory of Thermogravimetric Analysis	
- Laboratory of Differential Scanning Calorimetry	
6. X-ray	6
รวม	90

รหัสวิชา	04201333	3(3-0-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	**เซนเซอร์ทางเคมีและไบโอเซนเซอร์**	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline) | **จำนวนชั่วโมงบรรยาย**

1.	Introduction to chemical sensors	3
2.	Classification of sensors	3
3.	Performance indicator of sensors	3
4.	Optical chemical sensors	3
5.	Electrochemical sensors	6
6.	Chemical sensors-based nanomaterials quantum dots	6
7.	Introduction to biosensors	3
8.	Enzymatic based biosensors	3
9.	Glucose biosensors	3
10.	Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA)	3
11.	Application of biosensors for biochemical analysis	3
12.	นำเสนอรายงานปากเปล่า เกี่ยวข้องกับงานวิจัยสมัยใหม่ ทางด้านเซนเซอร์ทางเคมีและไบโอเซนเซอร์	6
<u>รวม</u>		<u>45</u>

รหัสวิชา 04201334 3(3-0-6)

ชื่อวิชาภาษาไทย เทคนิคการแยกสารทางเคมี

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)

		จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1.	หลักการที่สำคัญของเทคนิคการแยกทางเคมี	3
2.	การกลั่น	3
3.	การสกัดด้วยตัวทำละลาย	3
4.	การสกัดด้วยตัวดูดซับของแข็ง	3
5.	การตกตะกอน	3
6.	การแลกเปลี่ยนไอออน	3
7.	อิเล็กโทรฟอริซิส	6
8.	แก๊สโครมาโทกราฟี	6
9.	ลิควิดโครมาโทกราฟี	6
10.	ซุปเปอร์คริติคัลฟลูอิดโครมาโทกราฟี	6
11.	เทคนิคสมัยใหม่ที่ใช้แยกทางเคมี	3
รวม		45

รหัสวิชา	04201335	3(3-0-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	เทคนิคการเตรียมตัวอย่างทางเคมี	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. An analytical perspective	6
2. Extraction and enrichment in sample preparation	9
- Principles of extraction	
- The extraction of semivolatile organics from liquid	
- The extraction of semivolatile organic compounds from solid matrices	
- The extraction of volatile organic compounds from solids and liquids	
3. Preparation of samples for metals analysis	6
4. Sample preparation for nucleic acid analysis	6
5. Sample preparation in microscopy and spectroscopy	9
- Sample preparation for microscopic evaluation	
- Sample preparation for surface spectroscopy	
6. Miniaturization in sample preparation	9
- Solid phase microextraction and related techniques	
- Liquid-phase microextraction techniques	
- Method development with miniaturized sample preparation	
<u>รวม</u>	<u>45</u>

รหัสวิชา	04201336	3(3-0-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	**การวิเคราะห์เคมีเชิงไฟฟ้า**	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline) — จำนวนชั่วโมงบรรยาย

		จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1.	ศักย์ไฟฟ้าเคมี	3
2.	ศักย์ไฟฟ้าเยื่อหุ้ม	6
3.	จลนพลศาสตร์ของขั้วไฟฟ้า	9
4.	โพเทนชิโอเมทรี	4.5
5.	คอนดักโตเมทรี	4.5
6.	คูลอมเมทรี	4.5
7.	อิเล็กโทรกราวิเมทรี	4.5
8.	โวลแทมเมทรี	4.5
9.	โพลาโรกราฟี	4.5
รวม		45

รหัสวิชา	04201341	3(3-0-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	เคมีควอนตัม	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)

	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. สมการคลื่นของชเรอดิงเงอร์	3
2. การใช้ทฤษฎีการแปรค่า	3
3. วิธีการรบกวนในการแก้ปัญหาของระบบที่มีความซับซ้อน	4.5
4. ทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุล	4.5
5. ทฤษฎีพันธะเวเลนซ์	4.5
6. รูปร่างทางเรขาคณิตของโมเลกุล	3
7. วิธีฮาร์ทรี-ฟอกค์	4.5
8. วิธีการแอบอินิชิโอ	4.5
9. วิธีการเซมิเอมไพริกัลสำหรับโมเลกุลหลายอะตอม	4.5
10. ทฤษฎีไวเรียล	4.5
11. ทฤษฎีเฮลล์มานน์-ไฟยน์แมน	4.5
<u>รวม</u>	<u>45</u>

รหัสวิชา	04201342	3(3-0-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	เคมีคำนวณ	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)

	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. กลศาสตร์ระดับโมเลกุล	6
2. วิธีเซมิเอมไพริกัล	4.5
3. วิธีแอบอินิชิโอ	4.5
4. วิธีฟังก์ชันความหนาแน่น	4.5
5. การเลือกใช้เซตพื้นฐาน	6
6. การสร้างแบบจำลอง	6
7. การหาโครงสร้างเหมาะสุด	6
8. การเกิดสเปกตรัม	6
<u>รวม</u>	<u>45</u>

รหัสวิชา	04201354	3(3-0-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	เคมีเภสัช	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline) จำนวนชั่วโมงบรรยาย

1.	ชนิดและสมบัติทางเคมีของสารประกอบอินทรีย์ที่ใช้ทางเภสัชวิทยา - ความหมายของยา - ประเภทของยา จำแนกตามแหล่งที่มา โครงสร้างทางเคมี และการออกฤทธิ์ - ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างทางเคมีและการออกฤทธิ์ของยาประเภทต่างๆ	12
2.	การออกแบบและการสังเคราะห์ยา	6
3.	การควบคุมคุณภาพของยา	6
4.	ยาและกระบวนการในการออกฤทธิ์ - ยา กลไกการออกฤทธิ์ และวิถีเมตาบอลิสมของยาบางชนิด เช่น ยาแก้ปวดลดไข้ ยาแก้อักเสบ ยาระงับปวดชนิดเสพติด - ยาปฏิชีวนะ กลไกการออกฤทธิ์ และกลไกการดื้อยา - รูปแบบของยาและการใช้ยา	21
<u>รวม</u>		<u>45</u>

รหัสวิชา	04201355	3(3-0-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	เทคโนโลยีดีเอ็นเอ	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. ประวัติความเป็นมาทางด้านเทคโนโลยีดีเอ็นเอ	3
2. คุณสมบัติทางกายภาพและชีวภาพของดีเอ็นเอ	6
3. หลักการของเทคนิคทางดีเอ็นเอ พันธุวิศวกรรม โคลนนิง	9
4. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีด้านดีเอ็นเอในทางการแพทย์	3.5
5. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีด้านดีเอ็นเอในทางเกษตรกรรม	3.5
6. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีด้านดีเอ็นเอในทางอุตสาหกรรม	3.5
7. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีด้านดีเอ็นเอในทางนิติวิทยาศาสตร์	3.5
8. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีด้านดีเอ็นเอในทางเภสัชศาสตร์	3.5
9. โครงการวิจัยเกี่ยวกับจีโนมของสิ่งมีชีวิตและการใช้ประโยชน์	3.5
10. เรื่องคัดสรรทางด้านชีวเคมีประยุกต์	6
<u>รวม</u>	<u>45</u>

รหัสวิชา	04201378	3(3-0-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเส้นใย	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเส้นใย	3
2. เส้นใยธรรมชาติ	9
- เส้นใยจากพืช	
- เส้นใยจากสัตว์	
3. เส้นใยประดิษฐ์	9
- เส้นใยปรับรูปใหม่	
- เส้นใยสังเคราะห์	
4. ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างประเภทของเส้นใย	6
5. สมบัติทางกายภาพและเคมีของเส้นใยและประโยชน์การใช้งาน	6
6. กรรมวิธีการผลิตเส้นใยประดิษฐ์	6
7. การเตรียมสิ่งทอก่อนกระบวนการย้อมสี	6
รวม	45

รหัสวิชา	04201381	3(1-4-4)
ชื่อวิชาภาษาไทย	การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในทางเคมี	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. ความรู้พื้นฐานทางคอมพิวเตอร์	1
2. ไมโครซอฟต์ออฟฟิซ (เวิร์ด)	2
3. ไมโครซอฟต์ออฟฟิซ (เอ็กเซลล์)	3
4. ไมโครซอฟต์ออฟฟิซ (พาวเวอร์พอยต์)	3
5. โปรแกรมสำเร็จรูปในการวาดโครงสร้างทางเคมี	3
6. โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ข้อมูลทางเคมี	3
รวม	15

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการ
1. ความรู้พื้นฐานทางคอมพิวเตอร์	4
2. ไมโครซอฟต์ออฟฟิซ (เวิร์ด)	8
- การเซ็ตโปรแกรมเวิร์ด	
- ประยุกต์โปรแกรมเวิร์ด	
3. ไมโครซอฟต์ออฟฟิซ (เอ็กเซลล์)	12
- การคำนวณโดยใช้โปรแกรมเอ็กเซลล์	
- การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโปรแกรมเอ็กเซลล์	
- การสร้างกราฟแบบต่างๆ ด้วยโปรแกรมเอ็กเซลล์	
4. ไมโครซอฟต์ออฟฟิซ (พาวเวอร์พอยต์)	12
- การนำเสนอด้วยโปรแกรมพาวเวอร์พอยต์	
- การอัดวีดีโอด้วยโปรแกรมพาวเวอร์พอยต์	
5. โปรแกรมสำเร็จรูปในการวาดโครงสร้างทางเคมี	12
- Chemdraw	
- PPT	
6. โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ข้อมูลทางเคมี	12
- Origin	
- Excell	
รวม	60

รหัสวิชา	04201441	3(3-0-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	**เคมีพื้นผิว**	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)

		จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1.	นิยามและทฤษฎีบทของทฤษฎีกลุ่มพื้นผิวและระหว่างผิว	6
2.	ความตึงผิวและความตึงระหว่างผิว	3
3.	การดูดซับและการจัดเรียงตัวระหว่างผิว	3
4.	คอลลอยด์	6
5.	ไมเซลล์	6
6.	ผิวระหว่างของแข็ง-แก๊ส	3
7.	ผิวระหว่างของแข็ง-ของเหลว	3
8.	การดูดซับเชิงกายภาพและการดูดซับเชิงเคมี	6
9.	การเร่งปฏิกิริยา	3
10.	ตัวอย่างกระบวนการเชิงอุตสาหกรรมที่อาศัยตัวเร่งปฏิกิริยาแบบต่างๆ	6
รวม		45

รหัสวิชา	04201442	3(3-0-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	**เคมีของสารละลาย**	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline) — จำนวนชั่วโมงบรรยาย

1.	ทฤษฎีระดับโมเลกุลของของเหลว	7.5
2.	ปฏิกิริยาระหว่างตัวทำละลายกับตัวทำละลาย	7.5
3.	ตัวทำละลายกับตัวถูกละลาย	6
4.	สเปกตรัมของสารละลายเกลือ	6
5.	สมบัติไดอิเล็กตริกของตัวทำละลาย	6
6.	กัมมันตภาพของไอออน	6
7.	ทฤษฎีเดบาย-ฮึกเกิล	6
	รวม	45

รหัสวิชา	04201471	3(3-0-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	เทคโนโลยีการยาง	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. ธรรมชาติและความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติและโครงสร้างของยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์	6
2. การพัฒนาสารประกอบจากยางผสม	6
3. สารกระตุ้นปฏิกิริยาและสารหน่วงปฏิกิริยา	6
4. สารป้องกันการเสื่อมสภาพ	3
5. สารเติมแต่ง	3
6. สารช่วยในกระบวนการผลิต	3
7. การขึ้นรูปและคงรูปยาง	6
8. ยางผสมและเทคโนโลยีการผลิต	6
9. การทดสอบและการกำหนดลักษณะเฉพาะ	6
<u>รวม</u>	<u>45</u>

รหัสวิชา	04201472	3(3-0-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	เคมีวัสดุ	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline) | จำนวนชั่วโมงบรรยาย

	หัวข้อ	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1.	พันธะและโครงสร้างผลึกของวัสดุของแข็ง	5
2.	สมบัติทางกายภาพของวัสดุ	5
3.	คุณสมบัติและการใช้งานของเซรามิกส์	4
4.	คุณสมบัติและการใช้งานของสารกึ่งตัวนำ	4
5.	คุณสมบัติและการใช้งานของอัญมณี	4
6.	คุณสมบัติและการใช้งานของแก้ว	4
7.	คุณสมบัติและการใช้งานของวัสดุผสม	4
8.	คุณสมบัติและการใช้งานของอัลลอย	4
9.	คุณสมบัติและการใช้งานของวัสดุทางการแพทย์และวัสดุที่น่าสนใจ	5
10.	การวิเคราะห์ทางเครื่องมือของวัสดุ	6
รวม		45

รหัสวิชา	04201473	3(3-0-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	ปิโตรเคมี	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline) — จำนวนชั่วโมงบรรยาย

		จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1.	สารปิโตรเคมีและอุตสาหกรรมปิโตรเคมี	6
2.	แหล่งกำเนิดและองค์ประกอบของปิโตรเคมีกระบวนการกลั่นน้ำมัน	6
3.	การกลั่นปิโตรเลียม การทำให้บริสุทธิ์	6
4.	การแตกตัว การรวมตัว การปรับปรุงคุณภาพ	3
5.	การอัลคิลเลชั่นและไอโซเมอร์ไรเซชัน	3
6.	กระบวนการผลิตและการประยุกต์ใช้งานสารเอทิลีน	3
7.	กระบวนการผลิตและการประยุกต์ใช้งานสารโพรพิลีน	3
8.	กระบวนการผลิตและการประยุกต์ใช้งานสารบิวทิลีน	3
9.	กระบวนการผลิตและการประยุกต์ใช้งานสารเบนซีน	3
10.	กระบวนการผลิตและการประยุกต์ใช้งานสารโทลูอีน	3
11.	กระบวนการผลิตและการประยุกต์ใช้งานสารไซลีน	3
12.	กระบวนการผลิตและการประยุกต์ใช้งานสารมีเทน	3
รวม		45

รหัสวิชา	04201474	3(3-0-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	นาโนเทคโนโลยี	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)

	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. บทนำ	3
2. นาโนในธรรมชาติ	6
3. วิทยาศาสตร์พื้นฐานของนาโน	6
4. การสังเคราะห์วัสดุนาโนด้วยเทคนิคต่างๆ	6
5. เครื่องมือ และการวิเคราะห์ทางนาโน	6
6. นาโนชีวภาพ	3
7. นาโนอิเล็กทรอนิกส์	3
8. วัสดุนาโน	3
9. ความก้าวหน้า และงานวิจัยที่เกี่ยวกับนาโน	9
รวม	45

รหัสวิชา	04201481	3(3-0-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	เคมีการจัดการของเสีย	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline) — จำนวนชั่วโมงบรรยาย

1.	แหล่ง ชนิด และสมบัติของของเสียอินทรย์และอนินทรีย์	6
2.	ความเป็นอันตรายของสารเคมี	6
3.	การตรวจหาองค์ประกอบของของเสีย	7
	- เทคนิคการตรวจหาองค์ประกอบของของเสีย	
	- เครื่องมือในการตรวจหาองค์ประกอบของของเสีย	
4.	เคมีและพิษวิทยาของเสียอันตราย	7
	- พิษวิทยาเบื้องต้น	
	- ความเป็นพิษของของเสียอันตราย	
5.	การนำของเสียมาใช้ใหม่	6
6.	วิธีการกำจัด ลดปริมาณพิษ และการทิ้งของเสียที่เป็นอันตราย	7
	- การกำจัดของเสียอันตรายประภทของแข็ง	
	- การกำจัดของเสียอันตรายประภทของเหลว	
7.	พระราชบัญญัติวัตถุอันตรายและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง	6
รวม		45

รหัสวิชา	04201482	3(3-0-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	เคมีเกษตร	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. บทนำ	3
2. โครงสร้างเคมีและสมบัติของดินและปุ๋ย	6
3. วัตถุต้นกำเนิดดินและการสลายตัวผุพังทางเคมีของดิน	6
4. อินทรียวัตถุในดิน	3
5. การดูดซับและการแลกเปลี่ยนไอออนของอนุภาคดิน ความเป็นกรดและด่างของดิน	3
6. การวิเคราะห์ทางเคมีของดินและปุ๋ย	6
7. การปรับปรุงคุณภาพดิน	6
8. กรรมวิธีการผลิตปุ๋ยด้วยกระบวนการทางเคมี และกระบวนการหมักจากธรรมชาติ	6
9. การใช้สารเคมี เพื่อเพิ่มผลผลิตด้านการเกษตรให้ปลอดภัย	6
รวม	45

รหัสวิชา 04201483 3(3-0-6)

ชื่อวิชาภาษาไทย เคมีภัณฑ์เกษตรและสารพิษตกค้าง

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. องค์ประกอบทางเคมีของดินและปุ๋ย	3
2. สมบัติทางเคมีของดินและปุ๋ย	3
3. ปุ๋ยและประโยชน์ของปุ๋ย	3
4. สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช	6
5. เคมีของสารกำจัดวัชพืชและศัตรูพืช	6
6. เคมีและกลไกการออกฤทธิ์ของสารกำจัดศัตรูพืช	6
7. การหาปริมาณเชิงคุณภาพสารพิษตกค้างในผลผลิตทางการเกษตร	6
8. การหาปริมาณเชิงปริมาณสารพิษตกค้างในผลผลิตทางการเกษตร	6
9. การกำจัดสารพิษในผลผลิตทางการเกษตรโดยวิธีกายภาพ	3
10. การกำจัดสารพิษในผลผลิตทางการเกษตรโดยวิธีทางเคมี	3
รวม	45

ชื่อหลักสูตร วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเคมีประยุกต์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

1. การพัฒนาการเรียนรู้แต่ละด้าน (ตามเล่ม มคอ.2)

1. คุณธรรม จริยธรรม	1.1	มีความสามารถในการจัดการปัญหาโดยคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่น
	1.2	สำนึกดี สามัคคี และมีความซื่อสัตย์ มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีระเบียบวินัย เคารพกฎระเบียบ
	1.3	เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น
	1.4	มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
	1.5	มีจิตสาธารณะ
2. ความรู้	2.1	มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และหรือคณิตศาสตร์
	2.2	มีความรู้พื้นฐานทางเคมีทฤษฎีที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีทางเคมีประยุกต์
	2.3	สามารถติดตามความก้าวหน้าเกี่ยวกับศาสตร์และองค์ความรู้ทางเคมี เพื่อนำมาพัฒนาต่อยอดองค์ความรู้ใหม่
	2.4	มีความสามารถประยุกต์องค์ความรู้เพื่อใช้ในชีวิตประจำวันและสถานการณ์ปัจจุบัน
	2.5	มีทักษะด้านปฏิบัติการทางเคมี
3. ทักษะทางปัญญา	3.1	สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผลตามหลักการแลวิธีการทางวิทยาศาสตร์
	3.2	สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
	3.3	นำความรู้ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
	3.4	มีความเท่าทันต่อสถานการณ์ความปลอดภัย มาตรฐานหรือข้อกำหนดเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่ควรทราบในวิชาชีพ
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.1	มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี
	4.2	มีความรับผิดชอบต่อสังคม สามารถพัฒนาตนเองและพัฒนางานได้
	4.3	มีความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับวัฒนธรรมองค์กรได้
5. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	5.1	สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น เก็บรวบรวมข้อมูล นำเสนองาน และสื่อสารได้อย่างเหมาะสมกับบุคคลที่แตกต่างกัน
	5.2	ใช้องค์ความรู้ทางสถิติ คณิตศาสตร์ ในการศึกษาค้นคว้าและแก้ไขปัญหา
	5.3	มีทักษะการใช้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่นๆ เพื่อการค้นคว้าหรือสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ
	5.4	มีทักษะการใช้ภาษาในการสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการ สื่อสารได้อย่างเหมาะสม

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร PLO (Program Learning Outcome)

PLO	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี			
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4
1. มีความรู้ สามารถอธิบายหลักการพื้นฐานทางเคมี เคมีประยุกต์ รวมถึงศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วนเหมาะสม บนพื้นฐานของจรรยาบรรณทางวิชาการ		✓		✓		✓	✓				✓					✓			✓		
2. มีทักษะปฏิบัติการ ทำการทดลองโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุและสารเคมีทางวิทยาศาสตร์ เพื่องานวิชาการด้านเคมี และเคมีประยุกต์ได้อย่างถูกต้อง ตามวัตถุประสงค์ของงานและปลอดภัยตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการ				✓		✓	✓			✓	✓		✓	✓		✓			✓		✓
3. นำความรู้ ทักษะด้านเคมีและเคมีประยุกต์ไปประยุกต์ใช้ในการประกอบวิชาชีพได้อย่างเหมาะสมถูกต้องโดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยตามจรรยาบรรณทางวิชาการและตระหนักถึงความปลอดภัยและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม				✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓		✓	✓		✓
4. มีความรู้เกี่ยวกับระบบประกันคุณภาพที่สำคัญในห้องปฏิบัติการและในโรงงานอุตสาหกรรม						✓	✓		✓			✓	✓	✓							

PLO	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี			
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4
5. สามารถสื่อสาร และนำเสนอความรู้ทางเคมีและเคมีประยุกต์โดยใช้ทักษะภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างเหมาะสม ทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ รวมถึงทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามบทบาทและหน้าที่นักวิทยาศาสตร์ด้านเคมีอย่างเหมาะสม และยอมรับในความแตกต่างระหว่างบุคคล	✓	✓	✓	✓	✓				✓				✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓

3. ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละชั้นปี (YLO)

ปีที่	รายละเอียด
1	นิสิตอธิบายหลักการที่สำคัญทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐานที่มีต่อการเรียนในสาขาเคมีประยุกต์ มีทักษะในการใช้อุปกรณ์ และเครื่องแก้วพื้นฐานในการทำปฏิบัติการเคมีได้อย่างถูกต้อง ตลอดจนสารมารถอธิบายสาระสำคัญของสลากสารเคมีได้อย่างถูกต้อง ยอมรับและปฏิบัติตนตามข้อบังคับของห้องปฏิบัติการ รวมถึงมีความรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่น (PLO1, PLO2, PLO5)
2	นิสิตมีความรู้พื้นฐานทางเคมีในแขนงวิชา เคมีวิเคราะห์ เคมีอินทรีย์ เคมีเชิงฟิสิกส์ รวมถึงมีทักษะปฏิบัติการการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางการวิเคราะห์ทางเคมีในแขนงดังกล่าวได้อย่างถูกต้อง ตลอดจนการใช้สถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง สามารถปฏิบัติงานด้วยความซื่อสัตย์สุจริต และเคารพกฎระเบียบของการปฏิบัติงาน (PLO1, PLO2, PLO3, PLO5)
3	นิสิตอธิบายระบบประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการและโรงงานที่สำคัญได้อย่างถูกต้อง สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดีในฐานะผู้นำหรือผู้ตาม อธิบายทฤษฎีที่สำคัญของเคมีในสาขาต่างๆ ได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม (PLO1, PLO2, PLO3, PLO4, PLO5)
4	นิสิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านเคมีและเคมีประยุกต์ร่วมกับศาสตร์อื่นๆ ได้อย่างถูกต้องตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อแก้ไขปัญหา สามารถใช้ทักษะการสื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างเหมาะสม มีจริยธรรมและจรรยาบรรณของผู้ประกอบอาชีพทางด้านวิทยาศาสตร์ และมีการแสวงหาความรู้และทักษะปฏิบัติใหม่ เพื่อการพัฒนาตนเองอยู่เสมอ (PLO1, PLO2, PLO3, PLO4, PLO5)