

สภา มก. อนุมัติในการประชุมครั้งที่ 2 / 2565

เมื่อวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2565

อธิการบดีให้ความเห็นชอบเมื่อวันที่ 2 มีนาคม 2565

แบบในการเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร

เพื่อเสนอมหาวิทยาลัย

การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเคมีประยุกต์ ฉบับ พ.ศ. 2565

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

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. สารระในการปรับปรุงแก้ไข
 - 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	เคมีอินทรีย์ของดินและปุ๋ย	3(3-0-6)
04201485	เคมีสมุนไพรรและการประยุกต์	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	เคมีแก๊ส	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(- -)	
และเลือกเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสาระอยู่ดีมีสุขอีก ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต		และเลือกเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสาระอยู่ดีมีสุขอีก ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต		
1.2 กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต		1.2 กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต		
ให้เลือกเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต		ให้เลือกเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต		
1.3 กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร 13 หน่วยกิต		1.3 กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร ไม่น้อยกว่า 13 หน่วยกิต		ปรับตามโครงสร้างใหม่ ยกเลิกรายวิชา ยกเลิกรายวิชา ยกเลิกรายวิชา
01999021	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6)		วิชาภาษาไทย 3(- -)	
01371111	สื่อสารสนเทศ 1(1-0-2)		วิชาภาษาต่างประเทศ 1 ภาษา 9(- -)	
01355xxx	ภาษาอังกฤษ 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)	
และเลือกเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสาระพลเมืองไทย และพลเมืองโลกอีก ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต		และเลือกเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลกอีก ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต		
1.5 กลุ่มสุนทรียศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต		1.5 กลุ่มสุนทรียศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต		
ให้เลือกเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต		ให้เลือกเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต		
(2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 99 หน่วยกิต		(2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 94 หน่วยกิต		ลดหน่วยกิต ลดหน่วยกิต เพิ่มรายวิชา
2.1 วิชาแกน 26 หน่วยกิต		2.1 วิชาแกน 17 หน่วยกิต		
04201111	เคมี I 3(3-0-6)	04101112	ชีววิทยาทั่วไป 3(3-0-6)	
04201112	ปฏิบัติการเคมี I 1(0-3-2)	04201111	เคมี I 3(3-0-6)	
04201113	เคมี II 3(3-0-6)	04201112	ปฏิบัติการเคมี I 1(0-3-2)	
04201114	ปฏิบัติการเคมี II 1(0-3-2)	04201113	เคมี II 3(3-0-6)	
04202101	แคลคูลัส I 3(3-0-6)	04201114	ปฏิบัติการเคมี II 1(0-3-2)	
04202102	แคลคูลัส II 3(3-0-6)			ยกเลิกรายวิชา ยกเลิกรายวิชา
04203106	ฟิสิกส์มูลฐาน I 2(2-0-4)			
04203107	ฟิสิกส์มูลฐาน II 2(2-0-4)			ยกเลิกรายวิชา ยกเลิกรายวิชา
04203108	ฟิสิกส์มูลฐาน ภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)			
04204201	หลักสถิติ 3(3-0-6)			ยกเลิกรายวิชา ยกเลิกรายวิชา
04804123	ชีววิทยาพื้นฐาน 4(3-3-8)			
2.2 วิชาเฉพาะบังคับ 61 หน่วยกิต		2.2 วิชาเฉพาะบังคับ 65 หน่วยกิต		เพิ่มรายวิชา เพิ่มรายวิชา เพิ่มหน่วยกิต ปรับปรุงรายวิชา
04201115	ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ 1(1-0-2)	04202105	คณิตศาสตร์ประยุกต์ 3(3-0-6)	
04201221	เคมีอินทรีย์ I 3(3-0-6)	04203102	หลักฟิสิกส์ 3(2-3-6)	
04201222	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ I 1(0-3-2)	04201115	ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์และสถิติ สำหรับนักเคมี 2(2-0-4)	
04201223	เคมีอินทรีย์ II 3(3-0-6)	04201221	เคมีอินทรีย์ I 3(3-0-6)	
04201224	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ II 1(0-3-2)	04201222	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ I 1(0-3-2)	
04201231	เคมีวิเคราะห์ 3(3-0-6)	04201223	เคมีอินทรีย์ II 3(3-0-6)	
04201232	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1(0-3-2)	04201224	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ II 1(0-3-2)	
04201233	การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ I 3(3-0-6)	04201231	เคมีวิเคราะห์ 3(3-0-6)	
		04201232	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1(0-3-2)	
		04201233	การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ I 3(3-0-6)	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565			สิ่งที่เปลี่ยนแปลง	
04201234	ปฏิบัติการการวิเคราะห์โดย เครื่องมือ 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	ปฏิบัติการการวิเคราะห์โดย เครื่องมือ 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 เปิดรายวิชาใหม่ เปิดรายวิชาใหม่	
			04201379	ปฏิบัติการเคมีประยุกต์	2(0-6-3)		
			04201382	ทักษะวิชาชีพสำหรับนักเคมี	2(2-0-4)		
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 ยกเลิกรายวิชา เปิดรายวิชาใหม่ ยกเลิกเงื่อนไข
04850490	สหกิจศึกษา	6					
และเลือกเรียนรายวิชาในหมวดเฉพาะเลือก (2.3.1, 2.3.2, 2.3.3 และ 2.3.4) อีกไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต			04201490 สหกิจศึกษา 6				
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							
2.3.1 กลุ่มวิชาวัสดุศาสตร์และเคมีอุตสาหกรรม							
04201378	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเส้นใย	2(2-0-4)	04201378	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเส้นใย	3(3-0-6)	ยกเลิกกลุ่ม ยกเลิกกลุ่ม	
04201441	เคมีพื้นผิว	2(2-0-4)	04201441	เคมีพื้นผิว	3(3-0-6)		
04201471	เทคโนโลยีการยาง	2(2-0-4)	04201471	เทคโนโลยีการยาง	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา ปรับปรุงรายวิชา	
04201472	เคมีวัสดุ	2(2-0-4)	04201472	เคมีวัสดุ	3(3-0-6)		
04201473	ปิโตรเคมี	2(2-0-4)	04201473	ปิโตรเคมี	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา ยกเลิกกลุ่ม	
			04201481	เคมีการจัดการของเสีย	3(3-0-6)		
04201481	เคมีการจัดการของเสีย	2(2-0-4)	04201482	เคมีดินและปุ๋ย	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา ปรับปรุงรายวิชา	
04201482	เคมีดินและปุ๋ย	2(2-0-4)					

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	เคมีอินทรีย์ของดินและปุ๋ย	3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
			04201485	เคมีสมุนไพรรและการประยุกต์	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 (และไม่ไม่น้อยกว่า 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 วันทำ การยกเว้นนิสิตที่เข้าร่วม โครงการสหกิจศึกษา)	ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง (และไม่น้อยกว่า 30 วันทำ การยกเว้นนิสิตที่เข้าร่วม โครงการสหกิจศึกษา)
หน่วยกิตรวม	ไม่น้อยกว่า 120 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 135 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 130 หน่วยกิต

7. หลักสูตร

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

มคอ.2

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

- ได้พิจารณาถ้อยแถลงโดยคณะกรรมการวิชาการ 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	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิปริญญาตรี	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.	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	นางสาวแพรวทอง เหลลาภา	วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2545
			วท.ม.	เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2548
			วท.ด.	ปิโตรเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2556
4.	อาจารย์	นางลักษณาวดี ทรายชาว	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 ทั้งที่เป็นผลสืบเนื่องมาจากสถานการณ์แพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 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) ปัจจัยสนับสนุนการพลิกโฉมประเทศไทย (Key Enablers for Thailand's Transformation) ซึ่งเป้าหมายคือการพลิกโฉมประเทศไทย ในทั้งด้านให้เป็นอย่างนี้ (1) จากเศรษฐกิจฐานทรัพยากร สู่เศรษฐกิจฐานนวัตกรรม และองค์ความรู้ (2) จากโอกาสที่กระจุกตัว สู่โอกาสสำหรับทุกกลุ่มคนและทุกพื้นที่ (3) จากการผลิตและบริโภค ที่ทำลายสิ่งแวดล้อม สู่วิถีชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และปลอดภัย (4) จากกำลังคนทักษะต่ำ และภาครัฐล่าสมัย สู่กำลังคนและภาครัฐ สมรรถนะสูง โดยในการร่างแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติยังคง “น้อมนำปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาเป็นหลักปรัชญานำทางการขับเคลื่อนและวางแผนการพัฒนาประเทศ” ให้เกิดประสิทธิผลในการขับเคลื่อนพลวัตการพัฒนาประเทศในมิติต่างๆ ไปสู่เป้าหมาย หลักๆ ก็เพื่อนำประชาชนคนไทยจากประเทศที่มีรายได้ปานกลางไปสู่ประเทศที่มีรายได้สูงขึ้นอย่างยั่งยืนและความมั่นคง โดยการส่งเสริมพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม ผลักดันให้มีการนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์และสาธารณะ รวมถึงมีส่วนร่วมหรือเป็นเจ้าของด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมมากขึ้น ผลผลิตภาคแรงงานที่มีศักยภาพและประสิทธิผล ในการผลิตอย่างมั่นคง เสริมสร้างความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและอย่างเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งการที่จะทำให้ประเทศไทยมีบริบทดังกล่าวมานั้น จะต้องมีการบริหารจัดการองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ ทั้งการพัฒนาหรือสร้างองค์ความรู้ รวมถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมมาผสมผสานร่วมกับจุดแข็งในประเทศไทย อีกทั้งต้องมีความตระหนักถึงความสำคัญของบุคลากรที่มีองค์ความรู้มีขีดความสามารถในการพัฒนาประเทศไทยได้อย่างมั่นคง ยั่งยืน และสังคมอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข

จากแนวคิดในการพัฒนาประเทศดังกล่าวข้างต้น เนื่องจากบุคลากร ด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศยังมีจำนวนไม่เพียงพอต่อการส่งเสริมการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรมในระดับก้าวหน้า ดังนั้นการสร้างเสริมองค์ความรู้และพัฒนางานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเฉพาะในสาขาวิชาเคมีและเคมีประยุกต์ ยังเป็นที่ต้องการในการพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะความรู้ทางด้านวิชาเคมีที่เน้นการนำความรู้พื้นฐาน และทักษะการวิจัยไปประยุกต์ใช้ประโยชน์และสร้างนวัตกรรม ทั้งเชิงพาณิชย์ สังคม และชุมชน และยังเป็น การเพิ่มจำนวนนักวิจัยของประเทศให้เพียงพอต่อการส่งเสริมการพัฒนาวิทยาศาสตร์ของประเทศได้ต่อไปในอนาคต

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ปัจจุบันประเทศไทยกำลังเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมอย่างรวดเร็วและก้าวกระโดด การพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาษาและการสื่อสาร สังคมโลกยุคสารสนเทศแบบไร้ขีดจำกัด การพึ่งพาแรงงานจากมนุษย์จะลดน้อยลงและถูกแทนที่ด้วยเทคโนโลยีและเครื่องจักรกล วัฒนธรรมจะถูกถ่ายทอดแบบไร้ขีดจำกัด เกิดการผสมผสานระหว่างวัฒนธรรมหลายเชื้อชาติ ซึ่งอาจทำให้เกิดความเหลื่อมล้ำทางสังคมทั้งด้านรายได้ การพัฒนาเขตเมืองและชนบท มีปัญหาการได้รับการบริการทางการศึกษาและสาธารณสุขไม่ทั่วถึง ดังนั้น จึงจำเป็นต้องพัฒนานิสิตให้สามารถปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นรอบตัวตลอดเวลา นอกจากนี้ยังต้องยกระดับนิสิตให้คิดเป็น แก้ปัญหาเป็น 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 ไม่ว่าจะเป็นในด้าน การสื่อสาร การมีมนุษยสัมพันธ์ การทำงานเป็นทีม การปรับตัว และการแก้ปัญหา เพื่อเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนเมื่อเข้าสู่ตลาดแรงงาน รวมทั้งการเน้นให้ผู้เรียนมีการพัฒนาทักษะทางด้าน คุณธรรม จริยธรรม ความซื่อสัตย์ การมีวินัย ซึ่งนำไปสู่การปลูกฝังค่านิยมที่ดีงามที่สอดคล้องกับวิถีการดำเนินชีวิตในสังคมไทย เป็นแบบอย่างที่ดีให้กับสังคมไทย และก่อให้เกิดการดำรงชีวิตในสังคมอย่างมีความสุข ดังนั้นการเปิดสอนรายวิชาต่างๆ ในหลักสูตรจึงต้องคำนึงถึงความต้องการของสังคมและวัฒนธรรมของภูมิภาคนั้นๆ โดยมีการปรับปรุงเนื้อหาวิชาเพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพได้อย่างสอดคล้องตรงตามยุคสมัย

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีพันธกิจมุ่งเน้นในการสร้างองค์ความรู้จากงานวิจัย นวัตกรรม และถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ นอกจากนี้ อีกหนึ่งพันธกิจของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์คือการสร้างสมรรถนะกำลังคนเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของประเทศและของโลกในทุกช่วงวัย รวมถึงการสร้างต้นแบบสังคมแห่งการเรียนรู้ เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต สังคมและชุมชนจากพันธกิจดังกล่าว 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 นอกจากนี้ยังมีการสนับสนุนกิจกรรมต่างๆ 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 ที่ให้บริการ เพื่อสอบถาม ความต้องการ/เนื้อหา/รายละเอียดวิชาที่บริการ

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

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถทางด้านเคมีและเคมีประยุกต์ 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 ยิ่งไปกว่านั้น ยังมุ่งเน้นให้บัณฑิตมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์ อันจะนำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ตลอดจนการสร้างองค์ความรู้ใหม่ สามารถบูรณาการความรู้และทักษะทางเคมีเข้ากับศาสตร์อื่นๆ โดยตระหนักถึงความปลอดภัยและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.3.1 เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ทางด้านสาขาเคมี และเคมีประยุกต์ ทั้งด้านทฤษฎีและปฏิบัติ

1.3.2 เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ทางด้านระบบประกันคุณภาพที่สำคัญ 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	<p>1.1 พัฒนาหลักสูตรโดยมีพื้นฐานจากหลักสูตรในระดับสากลให้เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิการศึกษาาระดับปริญญาตรี</p> <p>1.2 พัฒนาและวิพากษ์หลักสูตรร่วมกับผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ในวงการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์เคมีและอุตสาหกรรม</p> <p>1.3 สอบถามความต้องการของผู้ที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร เช่น ผู้สอน ผู้เรียน ผู้ใช้บัณฑิต ว่าที่บัณฑิต และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่จะเข้ามาศึกษาในหลักสูตร</p>	<p>1.1 เอกสารปรับปรุงหลักสูตร และรายงานผลการประเมินหลักสูตร</p> <p>1.2 รายงานผลการพัฒนาและวิพากษ์หลักสูตร</p> <p>1.3 ผลการประเมินและวิจัยสถาบันของผู้ใช้บัณฑิต, ว่าที่บัณฑิต และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่จะเข้ามาศึกษาในหลักสูตร</p>
2. ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตและผู้ที่จะเข้าศึกษาในหลักสูตร	2.1 มีการนำผลการประเมินผู้ใช้บัณฑิตและวิจัยสถาบันมาวิเคราะห์ถึงความพึงพอใจและเหมาะสมของการจัดการเรียนการสอนในด้านต่างๆ เพื่อนำมาปรับปรุง อาทิเช่น จำนวนหน่วยกิตในรายวิชาบังคับ เนื้อหารายวิชาบังคับและวิชาเลือก มีความครอบคลุมสำหรับ หลักสูตร จำนวนหน่วยกิจรวมตลอดหลักสูตร ความชัดเจนของวัตถุประสงค์ ของหลักสูตร ศักยภาพของอาจารย์ การจัดการเรียน การสอน เอกสารประกอบการเรียนการสอน สื่อทัศนูปกรณ์เหมาะสมกับการเรียน และบรรยากาศ สิ่งแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการเรียน มีและเครื่องมือวิเคราะห์ที่เพียงพอและทันสมัย	2.1 ความพึงพอใจในทักษะความรู้ความสามารถในการทำงานของบัณฑิตโดยเฉลี่ยในระดับดี

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 ถูกตัดชื่อออกจากสถานศึกษาเพราะกระทำความผิดทางวินัย

2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

- 2.3.1 มีความรู้พื้นฐานในกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และภาษาอังกฤษ ไม่เพียงพอ
- 2.3.2 มีปัญหาในการปรับตัวจากการเรียนในระดับมัธยมศึกษามาเป็นอุดมศึกษา
- 2.3.3 มีปัญหาทางการเงิน เนื่องจากทุนกู้ยืมเพื่อการศึกษา จะอนุมัติเมื่อเรียนผ่านไป 1 ภาค

การศึกษา

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. ใช้จ่ายระดับ	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 การเทียบโอนหน่วยกิตรายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังนี้

ข้อ 20 การเทียบรายวิชาและการโอนหน่วยกิต

20.1 นิสิตที่มีสิทธิขอเทียบรายวิชาและโอนหน่วยกิต ประกอบด้วย

20.1.1 นิสิตที่ย้ายคณะ ย้ายหลักสูตร หรือย้ายสาขาวิชาเอก มีสิทธิเทียบทุกรายวิชาที่ปรากฏอยู่ในหลักสูตร

20.1.2 นิสิตที่สอบคัดเลือกเข้ามาใหม่ไม่มีสิทธิเทียบรายวิชา ยกเว้น นิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 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 ทั้งนี้ นิสิตที่รับโอนสามารถเทียบรายวิชาและโอนหน่วยกิตได้ไม่เกินกึ่งหนึ่งของหน่วยกิตรวมตามหลักสูตรที่รับเข้า 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 กรณีที่รายวิชาที่จะนำมาขอเทียบโอนเป็นรายวิชาในระบบการเรียนที่มีใช้ระบบทวิภาค ให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอนุมัติจากคณบดีเจ้าสังกัดรายวิชา โดยพิจารณาเทียบจำนวนหน่วยกิตให้ได้ตามเกณฑ์ของระบบทวิภาค

20.3.4 การเทียบโอนจากประสบการณ์ การเทียบโอนจากการศึกษานอกระบบ และการเทียบโอนจากระบบการศึกษาตามอัธยาศัยให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอนุมัติจากคณบดีเจ้าสังกัดหลักสูตร โดยอาจจัดให้มีการทดสอบข้อเขียน หรือภาคปฏิบัติเพิ่มเติมได้ตามที่เห็นสมควร

20.3.5 นิสิตต้องดำเนินการขอเทียบรายวิชา เพื่อยกเว้นไม่ต้องเรียน โดยผ่านความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและคณบดีเจ้าสังกัดนิสิต 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 จะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณบดีเจ้าสังกัดนิสิต และอนุมัติโดยอธิการบดีที่ได้รับมอบหมายให้ดูแลงานด้านวิชาการ

21.6 นิสิตลงทะเบียนเรียนข้ามวิทยาเขตได้โดยได้รับความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา และอนุมัติจากคณบดีเจ้าสังกัดนิสิต 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)

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)

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	การเตรียมการโครงการเคมีประยุกต์ (Applied Chemistry Project Preparation)	1(1-0-2)
04201497	สัมมนา (Seminar)	1
04201499	โครงการเคมีประยุกต์ (Applied Chemistry Project)	3(0-9-5)

2.3 วิชาเฉพาะเลือก ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

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

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

(3) หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

(4) การฝึกงาน ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง
(และไม่น้อยกว่า 30 วันทำการ ยกเว้นนิสิตที่เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษา)

** รายวิชาปรับปรุง

ความหมายของเลขรหัสประจำวิชา

ความหมายของเลขรหัสประจำวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ ประกอบด้วย เลข 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 โครงการ 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	<u>17(- -)</u>

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	<u>3(- -)</u>
รวม	<u>18(- -)</u>

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	<u>2(- -)</u>
รวม	<u>20(- -)</u>

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 เคมีอินทรีย์ I	3(3-0-6)
04201243 เคมีเชิงฟิสิกส์ II	3(3-0-6)
04201244 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ II	1(0-3-2)
วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	3(- -)
วิชาเลือกเสรี	<u>3(- -)</u>
รวม	<u>20(- -)</u>

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	<u>3(- -)</u>
รวม	<u>18(- -)</u>

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	<u>2(0-6-3)</u>
รวม	<u>17(13-12-33)</u>

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

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติ-ชม.ศึกษาด้วยตัวเอง)
04821499 โครงการเคมีประยุกต์	3(0-9-5)
วิชาเฉพาะเลือก	<u>3(- -)</u>
รวม	<u>6(- -)</u>

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	<u>1(- -)</u>
รวม	<u>17(- -)</u>

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	<u>3(- -)</u>
รวม	<u>18(- -)</u>

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	<u>20(- -)</u>

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	<u>3(- -)</u>
รวม	<u>20(- -)</u>

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	<u>3(- -)</u>
รวม	<u>18(- -)</u>

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 การเตรียมการโครงการเคมีประยุกต์	<u>1(1-0-2)</u>
รวม	<u>18(14-12-35)</u>

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

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

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

3.1.5.1 รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาของหลักสูตร

- รายวิชาในหลักสูตร

04201111	เคมี I (Chemistry I) หลักพื้นฐานทางเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอม สมบัติฟิสิกส์ของแก๊ส 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.	3(3-0-6)
04201112	ปฏิบัติการเคมี I (Laboratory in Chemistry I) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201111 หรือเรียนพร้อมกัน ปฏิบัติการสำหรับวิชา 04201111 เคมี I Laboratory work for 04201111 Chemistry I.	1(0-3-2)
04201113	เคมี II (Chemistry II) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201111 จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี กรดและเบส สมดุลกรดและเบสในน้ำ สมดุลของเกลือที่ละลายได้น้อยและไอออนเชิงซ้อน เคมีไฟฟ้า สมบัติของธาตุทรานซิชันและธาตุทรานซิชัน 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.	3(3-0-6)
04201114	ปฏิบัติการเคมี II (Laboratory in Chemistry II) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201113 หรือเรียนพร้อมกัน ปฏิบัติการสำหรับวิชา 04201113 เคมี II Laboratory work for 04201113 Chemistry II.	1(0-3-2)

- 04201115** ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์และสถิติสำหรับนักเคมี 2(2-0-4)
(Scientific Methodology and Statistic for Chemist)
ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ แผนภูมิการทดลอง การสืบค้นและทบทวนวรรณกรรม
สัญลักษณ์และรหัสแสดงอันตรายของสารเคมี การจัดเก็บสารเคมีอย่างปลอดภัย จริยธรรม
ทางวิทยาศาสตร์ 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 เคมีของ
สารแอลิฟาติกไฮโดรคาร์บอนและสารประกอบแอโรแมติก แอลคิลเฮไลด์ แอลกอฮอล์
อีเทอร์ สเตอริโอเคมี
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 อนุพันธ์ของกรด
อินทรีย์ สารประกอบไนโตรเจน การออกแบบและการสังเคราะห์สารอินทรีย์อย่างง่าย การ
พิสูจน์เอกลักษณ์ของสารอินทรีย์ด้วยเทคนิคเปกโทรสโกปี

** 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	<p>ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ II (Laboratory in Organic Chemistry II) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201223 หรือเรียนพร้อมกัน ปฏิบัติการสำหรับรายวิชา 04201223 เคมีอินทรีย์ II Laboratory work for 04201223 Organic Chemistry II.</p>	1(0-3-2)
04201231	<p>เคมีวิเคราะห์ (Analytical Chemistry) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201113 หลักและกระบวนการในการวิเคราะห์ทางเคมี สถิติศาสตร์ในระเบียบวิธีวิเคราะห์ ทฤษฎี ในปริมาณวิเคราะห์ การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก การวิเคราะห์โดยการไทเทรต หลักพื้นฐานของ สเปกโทรโฟโตเมทรีแบบดูดกลืน Principles and processes in chemical analysis. Statistics in analytical methods. Theories in quantitative analysis. Gravimetric analysis. Titrimetric analysis. Basic principles of absorption spectrophotometry.</p>	3(3-0-6)
04201232	<p>ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ (Laboratory in Analytical Chemistry) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201231 หรือเรียนพร้อมกัน ปฏิบัติการสำหรับวิชา 04201231 เคมีวิเคราะห์ Laboratory work for 04201231 Analytical Chemistry.</p>	1(0-3-2)
04201233	<p>การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ I (Instrumental Analysis I) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201231 วิธีทางสเปกโตรสโกปีระดับอะตอมและโมเลกุล หลักการและเทคนิคของวิธีการแยกสารทาง เคมี วิธีทางรังสีเอ็กซ์ Atomic and molecular spectroscopic methods. Principles and techniques of chemical separation methods. X-ray methods.</p>	3(3-0-6)

04201241	<p>เคมีเชิงฟิสิกส์ I (Physical Chemistry I) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201113 ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส อุณหพลศาสตร์ สารละลาย สมดุลเคมี สมดุลวัฏภาค Kinetic theory of gas. Thermodynamics. Solutions. Chemical equilibrium. Phase equilibrium.</p>	3(3-0-6)
04201242	<p>ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ I (Laboratory in Physical Chemistry I) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201241 หรือเรียนพร้อมกัน ปฏิบัติการสำหรับวิชา 04201241 เคมีเชิงฟิสิกส์ I Laboratory work for 04201241 Physical Chemistry I.</p>	1(0-3-2)
04201243	<p>เคมีเชิงฟิสิกส์ II (Physical Chemistry II) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201241 จลนพลศาสตร์เคมี จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาที่ซับซ้อน เคมีไฟฟ้าเชิงสมดุล โฟโตเคมี Chemical kinetics. Kinetics of complex reactions. Equilibrium electrochemistry. Photochemistry.</p>	3(3-0-6)
04201244	<p>ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ II (Laboratory in Physical Chemistry II) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201243 หรือเรียนพร้อมกัน ปฏิบัติการสำหรับวิชา 04201243 เคมีเชิงฟิสิกส์ II Laboratory work for 04201243 Physical Chemistry II.</p>	1(0-3-2)
04201261	<p>เคมีอนินทรีย์ I (Inorganic Chemistry I) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201113 ทฤษฎีโครงสร้างอะตอม พันธะโคเวเลนต์ ของแข็งไอออนิก สัญลักษณ์เทอม สมมาตรและ พอยท์กรุป 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.</p>	3(3-0-6)

- 04201321** สเปกโทรสโกปีของสารประกอบอินทรีย์ 3(3-0-6)
(Spectroscopy of Organic Compounds)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201223
การพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารอินทรีย์ด้วยเทคนิคสเปกโทรสโกปี ยูวี-วิซิเบิลสเปกโทรสโกปี อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี 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 โพเทนชิโอมิตรี คอนดักโตเมตรี คูลอมเมตรี

** รายวิชาปรับปรุง

- อิเล็กโทรกราวิเมตรี โวลแทมเมตรี และโพลารกราฟี
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 วิธีฮาร์ตรี-ฟอกค์ วิธีการแอบอินิซิโอ และวิธีการเคมีเอมไพริคัลสำหรับโมเลกุลหลายอะตอม ทฤษฎีเวเรียลและทฤษฎีเฮลล์มานน์-ไฟน์แมน
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 polyatomic molecules. Virial theorem and the Hellmann-Feynman theorem.
- 04201342** เคมีคำนวณ 3(3-0-6)
(Computational Chemistry)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201341
กลศาสตร์ระดับโมเลกุล วิธีเคมีเอมไพริคัล วิธีแอบอินิซิโอ วิธีฟังก์ชันความหนาแน่น การเลือกใช้เซตพื้นฐาน การสร้างแบบจำลอง การหาโครงสร้างที่เหมาะสม 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	<p>ปฏิบัติการชีวเคมี I (Laboratory in Biochemistry I) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201351 หรือเรียนพร้อมกัน ปฏิบัติการสำหรับวิชา 04201351 ชีวเคมี I Laboratory work for 04201351 Biochemistry I.</p>	1(0-3-2)
04201353	<p>ชีวเคมี II (Biochemistry II) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201351 เอนไซม์และการเร่งปฏิกิริยาโดยเอนไซม์ คatabolisms และ anabolisms ของคาร์โบไฮเดรต 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.</p>	3(3-0-6)
04201354**	<p>เคมีเภสัช (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.</p>	3(3-0-6)
04201355**	<p>เทคโนโลยีดีเอ็นเอ (DNA Technology) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201353 หรือ 04201301</p>	3(3-0-6)

** รายวิชาปรับปรุง

ประวัติความเป็นมา คุณสมบัติทางกายภาพและชีวภาพของดีเอ็นเอ หลักการของเทคนิคทาง ดีเอ็นเอ พันธุวิศวกรรม โคลนนิ่ง การประยุกต์เทคโนโลยีด้านดีเอ็นเอในทางการแพทย์ เกษตรกรรม อุตสาหกรรม นิติวิทยาศาสตร์ เภสัชศาสตร์ โครงการวิจัยเกี่ยวกับจีโนมของ สิ่งมีชีวิตและการใช้ประโยชน์ 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 | <p>เคมีอนินทรีย์ II</p> <p>(Inorganic Chemistry II)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201261</p> <p>เคมีอนินทรีย์ของโลหะทรานซิชัน ทฤษฎีสถานะผลึกของสารเชิงซ้อนโคออร์ดิเนชัน สมบัติทางแม่เหล็กและเคมีของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน ปฏิกริยาและกลไกของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน เคมีออร์แกโนเมทัลลิก การประยุกต์ทางเคมีอนินทรีย์</p> <p>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.</p> | 3(3-0-6) |
| 04201362 | <p>ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์</p> <p>(Laboratory in Inorganic Chemistry)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201361 หรือเรียนพร้อมกัน</p> <p>ปฏิบัติการสำหรับวิชา 04201261 เคมีอนินทรีย์ I และวิชา 04201361 เคมีอนินทรีย์ II</p> <p>Laboratory work for 04201261 Inorganic Chemistry I and 04201361 Inorganic Chemistry II.</p> | 1(0-3-2) |
| 04201371 | <p>เคมีสิ่งแวดล้อม</p> <p>(Environmental Chemistry)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201231</p> <p>ความรู้ทางเคมีสิ่งแวดล้อม มลพิษเคมีทางน้ำ อากาศ และดิน มลพิษที่เกิดจากอุตสาหกรรม การจัดการสิ่งแวดล้อม</p> | 3(3-0-6) |

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

04201372	<p>ปฏิบัติการเคมีสิ่งแวดล้อม (Laboratory in Environmental Chemistry) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201371 หรือเรียนพร้อมกัน ปฏิบัติการสำหรับ 04201371 เคมีสิ่งแวดล้อม Laboratory work for 04201371 Environmental Chemistry.</p>	1(0-3-2)
04201373	<p>เคมีพอลิเมอร์ (Polymer Chemistry) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201223 แนวคิดทางเคมีพอลิเมอร์ โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ น้ำหนักโมเลกุล ปฏิกริยาพอลิเมอร์ไรเซชันและกลไก พอลิเมอร์ไรเซชันร่วม พอลิเมอร์ประเภทเทอร์โมพลาสติกและเทอร์โมเซตติง กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ Concept of polymer chemistry. Structures and properties of polymers. Molecular weights. Polymerization reactions and mechanisms. Copolymerizations. Thermoplastic and thermosetting polymers. Polymer processing.</p>	3(3-0-6)
04201374	<p>ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ (Laboratory in Polymer Chemistry) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201373 หรือเรียนพร้อมกัน ปฏิบัติการสำหรับ 04201373 เคมีพอลิเมอร์ Laboratory work for 04201373 Polymer Chemistry.</p>	1(0-3-2)
04201375	<p>เคมีอุตสาหกรรม (Industrial Chemistry) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201113 สมบัติและปฏิกิริยาทางเคมีอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมเคมีในประเทศไทย ความปลอดภัย สิทธิบัตร การคำนวณในกระบวนการทางเคมีอุตสาหกรรม วัสดุ สีและสิ่งทอ เคมีสีเขียว การเยี่ยมชมโรงงานอุตสาหกรรมในประเทศไทย</p>	3(3-0-6)

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 | <p>หลักการประกันคุณภาพ
(Quality Assurance)</p> <p>หลักการและวิธีปฏิบัติในการควบคุมคุณภาพ ตระหนักในคุณภาพเครื่องมือต่างๆ และสถิติที่นำมาใช้ในการควบคุมคุณภาพ การประกันคุณภาพตามมาตรฐานขององค์กรระหว่างประเทศ</p> <p>Principle and practice guidance of quality control. Quality awareness. Quality control and statistical techniques. International standards of quality assurance.</p> | 1(1-0-2) |
| 04201378** | <p>วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเส้นใย
(Science and Technology of Fiber)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201223</p> <p>เส้นใยธรรมชาติและเส้นใยประดิษฐ์ ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติทางกายภาพและเคมี ประโยชน์การใช้งาน กรรมวิธีการผลิตเส้นใยประดิษฐ์ การเตรียมสิ่งทอก่อนกระบวนการย้อมสี</p> <p>Natural and man-made fibers. Relationship between structure, physical and chemical properties. Utilization, production of man-made fibers. Textile pre-treatment before dyeing process.</p> | 3(3-0-6) |
| 04201379* | <p>ปฏิบัติการเคมีประยุกต์
(Laboratory in Applied Chemistry)</p> <p>การวิเคราะห์พื้นที่ผิว ขนาดและปริมาตรรูพรุน การถ่ายภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน การย้อม ชีวเคมีทางการแพทย์ การสกัดสมุนไพร เครื่องสำอาง ปฏิบัติการเคมีประยุกต์ในหัวข้อที่น่าสนใจ</p> <p>Surface area, pore size and pore volume analysis. Scanning electron microscope. Dyeing. Medicinal biochemistry. Herbal extraction. Cosmetic. Interesting topic in applied chemistry laboratory.</p> | 2(0-6-3) |

* รายวิชาเปิดใหม่

** รายวิชาปรับปรุง

- 04201381** การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในทางเคมี 3(1-4-4)
(Computer Application in Chemistry)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201223 และ 04201243
การนำความรู้พื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ การประยุกต์ใช้ไมโครซอฟต์ออฟฟิศสำหรับงานทางเคมี 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
เทคนิคทางสเปกโทรสโกปีทันสมัย 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-ฮึคเกิล

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, gem, 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 การแตกตัวและการรีฟอร์มมิ่ง 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 ท่อคาร์บอนนาโนและนาโนคอมโพสิต 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 วัตถุดิบกำเนิดดินและการสลายตัวผุพังทางเคมีของดิน 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* | <p>เคมีอนินทรีย์ของดินและปุ๋ย</p> <p>(Inorganic Fertilizers and Soil Chemistry)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201361</p> <p>การจัดเรียงตัวของอะตอมและพันธะเคมีของดินและปุ๋ย โครงสร้างเคมีและสมบัติของดินและปุ๋ย วัตถุประสงค์กำเนิดดินและการสลายตัวผู้พังทางเคมีของดิน 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.</p> | 3(3-0-6) |
| 04201485* | <p>เคมีสมุนไพรและการประยุกต์</p> <p>(Herbal Chemistry and Applications)</p> <p>คุณลักษณะและคุณภาพวัตถุดิบสมุนไพร การสกัดสารสำคัญและสารพิษเคมีในพืชสมุนไพร 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.</p> | 3(3-0-6) |

* รายวิชาเปิดใหม่

** รายวิชาปรับปรุง

04201486*	เคมีเครื่องสำอาง (Cosmetic Chemistry) ผิวหนัง เส้นผม เล็บและเครื่องสำอาง ผลิตภัณฑ์ประอบผิว ผลิตภัณฑ์ชะลอวัย ผลิตภัณฑ์ลด สิว ผลิตภัณฑ์กระจ่างใส ผลิตภัณฑ์ป้องกันแสงแดด Skin, hair, nail and cosmetic. Moisturizing Product. Anti-aging product. Anti- acne product. Skin brightening product. Sunscreen product.	3(3-0-6)
04201490*	สหกิจศึกษา (Cooperative Education) การปฏิบัติงานในลักษณะพนักงานชั่วคราว ตามโครงการที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนการ จัดทำรายงานและการนำเสนอ On the job training as a temporary employee according to the assigned project including report writing and presentation.	6
04201495	การเตรียมการโครงการเคมีประยุกต์ (Applied Chemistry Project Preparation) การสืบค้นเอกสาร การเขียนและนำเสนอเค้าโครงการวิจัย Literature reviews. Writing and presentation of research project proposal.	1(1-0-2)
04201496**	เรื่องเฉพาะทางเคมีประยุกต์ (Selected Topics in Applied Chemistry) เรื่องเฉพาะทางเคมีประยุกต์ในระดับปริญญาตรี หัวข้อเรื่องเปลี่ยนแปลงไปแต่ละภาค การศึกษา Selected topics in applied chemistry at the bachelor's degree level. Topics are subject to change each semester.	3(3-0-6)
04201497	สัมมนา (Seminar) การนำเสนอ และอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีประยุกต์ในระดับปริญญาตรี Presentation and discussion on current interesting topics in applied chemistry at the bachelor's degree level.	1

* รายวิชาเปิดใหม่

** รายวิชาปรับปรุง

04201499	<p>โครงการเคมีประยุกต์ (Applied Chemistry Project) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201495 โครงการที่น่าสนใจในแขนงต่างๆ ของเคมีประยุกต์ Project of practical interest in various fields of applied chemistry.</p>	3(0-9-5)
- รายวิชาบริการ/รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป		
04201101	<p>เคมีพื้นฐาน (Fundamental of Chemistry) อะตอมและอิเล็กตรอนในอะตอม ระบบพีริออดิก พันธะเคมี ปฏิกิริยาเคมี แก๊ส ของเหลว และของแข็ง สารละลาย อุณหพลศาสตร์เบื้องต้น จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี สารละลาย อิเล็กโทรไลต์และการแตกตัวเป็นไอออน 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.</p>	3(3-0-6)
04201102	<p>ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน (Laboratory in Fundamental of Chemistry) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201101 หรือเรียนพร้อมกัน ปฏิบัติการสำหรับวิชา 04201101 เคมีพื้นฐาน Laboratory work for 04201101 Fundamental of Chemistry.</p>	1(0-3-2)
04201103**	<p>เคมีหลักมูล (Principles of Chemistry) ทฤษฎีอะตอมพื้นฐาน โครงสร้างอิเล็กโทรนิคของอะตอม พันธะเคมี ระบบพีริออดิก ธาตุ เรฟรีเซนทีฟ 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.</p>	3(2-3-6)

** 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 เคมีของสารอะลิฟาติกและเอโรมาติกไฮโดรคาร์บอน 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	<p>ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ (Laboratory in Chemistry for Health Science) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201108 หรือเรียนพร้อมกัน ปฏิบัติการสำหรับวิชา 04201108 เคมีสำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ Laboratory work for 04201108 Chemistry for Health Science.</p>	1(0-3-2)
04201201	<p>เคมีอินทรีย์พื้นฐาน (Fundamental of Organic Chemistry) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201101 ทฤษฎีทางเคมีอินทรีย์ การจำแนกประเภทของสารอินทรีย์ สเตอริโอเคมี สมบัติทางกายภาพ และเคมี ปฏิกิริยาเคมีและกลไกของไฮโดรคาร์บอน แอลคิลเฮไลด์ แอลกอฮอล์และฟีนอล อีเทอร์ แอลดีไฮด์และคีโตน กรดอินทรีย์และอนุพันธ์ สารประกอบไนโตรเจน เคมีอินทรีย์ และการประยุกต์ใช้ 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.</p>	3(3-0-6)
04201202	<p>ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์พื้นฐาน (Laboratory in Fundamental of Organic Chemistry) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201201 หรือเรียนพร้อมกัน ปฏิบัติการสำหรับรายวิชา 04201201 เคมีอินทรีย์พื้นฐาน Laboratory work for 04201201 Fundamental of Organic Chemistry.</p>	1(0-3-2)
04201203	<p>หลักเคมีวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Principles of Chemical Quantitative Analysis) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201101 หลักการวิเคราะห์เชิงปริมาณ การรวบรวมข้อมูล การแปรผลและการเขียนรายงาน หลักการ และวิธีการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือพื้นฐานต่างๆในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ การวิเคราะห์เชิงปริมาตร เชน้ำหนักและสเปกโตรโฟโตเมตรี การเตรียมสารละลายทั่วไปและสารละลายมาตรฐาน การแยกสารโดยอาศัยหลักการสมดุล Fundamentals of quantitative analysis. Acquisition, manipulation, interpretation and representation of experiment data. Principles and usages of</p>	3(2-3-6)

equipments used in quantitative analysis. Volumetric, gravimetric and spectrophotometric methods analysis. Preparation and standardization of solutions. Equilibrium-based separation methods.

- | | | |
|----------|---|----------|
| 04201208 | <p>หลักเคมีเชิงฟิสิกส์
(Principles of Physical Chemistry)
พื้นฐาน: 04201101</p> <p>หลักอุณหพลศาสตร์ทางเคมี จลนพลศาสตร์และกลไกของปฏิกิริยาเคมี เคมีไฟฟ้า</p> <p>Principles of thermodynamic. Kinetics and mechanism of chemical reactions. Electrochemistry.</p> | 3(2-3-6) |
| 04201301 | <p>หลักชีวเคมี
(Principles of Biochemistry)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201106 หรือ 04201201</p> <p>โครงสร้าง บทบาท สมบัติทางเคมีและทางชีวภาพของชีวโมเลกุล เอนไซม์ เมแทบอลิซึมเบื้องต้นและชีวพลังงานของเซลล์ เมแทบอลิซึมของชีวโมเลกุล การควบคุมกระบวนการเมแทบอลิซึม การแสดงออกและการถ่ายทอดข้อมูลทางพันธุกรรม</p> <p>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.</p> | 3(3-0-6) |
| 04201302 | <p>ปฏิบัติการหลักชีวเคมี
(Laboratory in Principles of Biochemistry)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201301 หรือเรียนพร้อมกัน</p> <p>ปฏิบัติการสำหรับวิชา 04201301 หลักชีวเคมี</p> <p>Laboratory work for 04201301 Principles of Biochemistry.</p> | 1(0-3-2) |
| 04201303 | <p>ชีวเคมีสำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ
(Biochemistry for Health Sciences)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201108</p> <p>โครงสร้าง สมบัติ และหน้าที่ของคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ลิพิด กรดนิวคลีอิก เอนไซม์และโคเอนไซม์ เมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต การสังเคราะห์ด้วยแสง เมแทบอลิซึมของลิพิด เมแทบอลิซึมของโปรตีน เมแทบอลิซึมของกรดนิวคลีอิก และการแสดงออกของยีน</p> | 3(3-0-6) |

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 รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาออกหลักสูตร

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 programming. 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.