

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเคมีประยุกต์ ปรับปรุง พ.ศ. 2565	
PLO1	มีความรู้ สามารถอธิบายหลักการพื้นฐานทางเคมี เคมีประยุกต์ รวมถึงศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน เหมาะสมบนพื้นฐานของจรรยาบรรณทางวิชาการ
PLO2	สามารถปฏิบัติการและทดลองโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุและสารเคมีทางวิทยาศาสตร์ เพื่องานวิชาการด้านเคมี และเคมีประยุกต์ได้อย่างถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของงาน และปลอดภัยตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการ
PLO3	นำความรู้ ทักษะด้านเคมี และเคมีประยุกต์ ไปประยุกต์ใช้ในการประกอบวิชาชีพได้อย่างเหมาะสม ถูกต้อง โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัย ตามจรรยาบรรณทางวิชาการ และตระหนักถึงความปลอดภัยและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
PLO4	อธิบายระบบประกันคุณภาพที่สำคัญในห้องปฏิบัติการและในโรงงานอุตสาหกรรม
PLO5	สามารถสื่อสารและนำเสนอความรู้ทางเคมี และเคมีประยุกต์โดยใช้ทักษะภาษาไทย และภาษาอังกฤษได้อย่างเหมาะสม ทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ
PLO6	ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามบทบาทและหน้าที่ด้านเคมี อย่างเหมาะสม และยอมรับในความแตกต่างระหว่างบุคคล

ผลลัพธ์การเรียนรู้	รายวิชาที่ตอบสนอง				
	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย (ชั่วโมง)	ปฏิบัติการ(ชั่วโมง)
PLO1-มีความรู้ สามารถอธิบาย หลักการพื้นฐานทางเคมี เคมีประยุกต์ รวมถึงศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่าง ถูกต้อง ครบถ้วน เหมาะสมบนพื้นฐาน ของจรรยาบรรณทางวิชาการ	04203102	หลักฟิสิกส์	3(2-3-6)	30	0
	04202105	คณิตศาสตร์ประยุกต์	3(2-3-6)	30	45
	04201111	เคมี I	3(3-0-6)	45	0
	04101112	ชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)	45	0
	04201113	เคมี II	3(3-0-6)	45	0
	04201221	เคมีอินทรีย์ I	3(3-0-6)	45	0
	04201223	เคมีอินทรีย์ II	3(3-0-6)	45	0
	04201231	เคมีวิเคราะห์	3(3-0-6)	45	0
	04201233	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ I	3(3-0-6)	45	0
	04201241	เคมีเชิงฟิสิกส์ I	3(3-0-6)	45	0
	04201243	เคมีเชิงฟิสิกส์ II	3(3-0-6)	45	0
	04201261	เคมีอินทรีย์ I	3(3-0-6)	45	0
	04201331	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ II	3(3-0-6)	45	0

ผลลัพธ์การเรียนรู้	รายวิชาที่ตอบสนอง				
	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย (ชั่วโมง)	ปฏิบัติการ(ชั่วโมง)
	04201351	ชีวเคมี I	3(3-0-6)	45	0
	04201353	ชีวเคมี II	3(3-0-6)	45	0
	04201361	เคมีอินทรีย์ II	3(3-0-6)	45	0
PLO2-สามารถปฏิบัติการและทดลองโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุและสารเคมีทางวิทยาศาสตร์ เพื่องานวิชาการด้านเคมี และเคมีประยุกต์ได้อย่างถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของงาน และปลอดภัยตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการ	04201112	ปฏิบัติการเคมี I	1(0-3-2)	0	45
	04201114	ปฏิบัติการเคมี II	1(0-3-2)	0	45
	04201222	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ I	1(0-3-2)	0	45
	04201224	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ II	1(0-3-2)	0	45
	04201232	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1(0-3-2)	0	45
	04201242	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ I	1(0-3-2)	0	45
	04201244	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ II	1(0-3-2)	0	45
	04201352	ปฏิบัติการชีวเคมี I	1(0-3-2)	0	45
	04201362	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-2)	0	45

ผลลัพธ์การเรียนรู้	รายวิชาที่ตอบสนอง				
	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย (ชั่วโมง)	ปฏิบัติการ(ชั่วโมง)
PLO3-นำความรู้ ทักษะด้านเคมี และเคมีประยุกต์ ไปประยุกต์ใช้ในการประกอบวิชาชีพได้อย่างเหมาะสม ถูกต้อง โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยตามจรรยาบรรณทางวิชาการ และตระหนักถึงความปลอดภัยและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	04201371	เคมีสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)	45	0
	04201373	เคมีพอลิเมอร์	3(3-0-6)	45	0
	04201375	เคมีอุตสาหกรรม	3(3-0-6)	45	0
	04201495	การเตรียมการโครงการเคมีประยุกต์	1(1-0-2)	15	0
PLO4-อธิบายระบบประกันคุณภาพที่สำคัญในห้องปฏิบัติการและในโรงงานอุตสาหกรรม	04201115	ระเบียบวิธีวิจัยและสถิติสำหรับนักเคมี	2(2-0-4)	30	0
	04201375	เคมีอุตสาหกรรม	3(3-0-6)	45	0
	04201376	หลักการประกันคุณภาพ	1(1-0-2)	15	0
PLO5-สามารถสื่อสารและนำเสนอความรู้ทางเคมี และเคมีประยุกต์โดยใช้ทักษะภาษาไทย และภาษาอังกฤษได้อย่างเหมาะสม ทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ	04201497	สัมมนา	1	-	-
	04201382	ทักษะวิชาชีพสำหรับนักเคมี	2(2-0-4)	30	0
	04201499	โครงการเคมีประยุกต์	3(0-9-5)	0	135
PLO6-ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามบทบาทและหน้าที่ด้านเคมี อย่างเหมาะสม และยอมรับในความแตกต่างระหว่างบุคคล	04201332	ปฏิบัติการการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ	2(0-6-3)	0	90
	04201372	ปฏิบัติการเคมีสิ่งแวดล้อม	1(0-3-2)	0	45
	04201379	ปฏิบัติการเคมีประยุกต์	2(0-6-3)	0	90

ผลลัพธ์การเรียนรู้	รายวิชาที่ตอบสนอง				
	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย (ชั่วโมง)	ปฏิบัติการ(ชั่วโมง)
	04201374	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์	1(0-3-2)	0	45
	04201499	โครงการเคมีประยุกต์	3(0-9-5)	0	135

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

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)

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)

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	3(- -)
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(1-3-6)
	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	<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(1-3-6)
	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	<p>เคมี I</p> <p>(Chemistry I)</p> <p>หลักพื้นฐานทางเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอม สมบัติฟิสิกส์ของแก๊สของแข็ง ของเหลว ของแข็งอสัณฐานและคอลลอยด์ อุณหพลศาสตร์มูลฐาน สารละลายและสมบัติของสารละลาย</p> <p>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.</p>	3(3-0-6)
04201112	<p>ปฏิบัติการเคมี I</p> <p>(Laboratory in Chemistry I)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201111 หรือเรียนพร้อมกัน</p> <p>ปฏิบัติการสำหรับวิชา 04201111 เคมี I</p> <p>Laboratory work for 04201111 Chemistry I.</p>	1(0-3-2)
04201113	<p>เคมี II</p> <p>(Chemistry II)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201111</p> <p>จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี กรดและเบส สมดุลกรดและเบสในน้ำ สมดุลของเกลือที่ละลายได้น้อยและไอออนเชิงซ้อน เคมีไฟฟ้า สมบัติของธาตุเรพรีเซนทีฟและธาตุทรานซิชัน เคมีอินทรีย์ เคมีนิวเคลียร์</p> <p>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.</p>	3(3-0-6)
04201114	<p>ปฏิบัติการเคมี II</p> <p>(Laboratory in Chemistry II)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201113 หรือเรียนพร้อมกัน</p> <p>ปฏิบัติการสำหรับวิชา 04201113 เคมี II</p> <p>Laboratory work for 04201113 Chemistry II.</p>	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
 สารแอลิแฟติกไฮโดรคาร์บอนและสารประกอบแอโรแมติก 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</p> <p>(Laboratory in Organic Chemistry II)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201223 หรือเรียนพร้อมกัน</p> <p>ปฏิบัติการสำหรับรายวิชา 04201223 เคมีอินทรีย์ II</p> <p>Laboratory work for 04201223 Organic Chemistry II.</p> | 1(0-3-2) |
| 04201231 | <p>เคมีวิเคราะห์</p> <p>(Analytical Chemistry)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201113</p> <p>หลักและกระบวนการในการวิเคราะห์ทางเคมี สถิติศาสตร์ในระเบียบวิธีวิเคราะห์ ทฤษฎีในปริมาณวิเคราะห์ การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก การวิเคราะห์โดยการไทเทรต หลักพื้นฐานของสเปกโทรโฟโตเมทรีแบบดูดกลืน</p> <p>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</p> <p>(Laboratory in Analytical Chemistry)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201231 หรือเรียนพร้อมกัน</p> <p>ปฏิบัติการสำหรับวิชา 04201231 เคมีวิเคราะห์</p> <p>Laboratory work for 04201231 Analytical Chemistry.</p> | 1(0-3-2) |
| 04201233 | <p>การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ I</p> <p>(Instrumental Analysis I)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201231</p> <p>วิธีทางสเปกโตรสโกปีระดับอะตอมและโมเลกุล หลักการและเทคนิคของวิธีการแยกสารทางเคมี วิธีทางรังสีเอ็กซ์</p> <p>Atomic and molecular spectroscopic methods. Principles and techniques of chemical separation methods. X-ray methods.</p> | 3(3-0-6) |

04201241	เคมีเชิงฟิสิกส์ I (Physical Chemistry I) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201113 ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส อุณหพลศาสตร์ สารละลาย สมดุลเคมี สมดุลวิภาค Kinetic theory of gas. Thermodynamics. Solutions. Chemical equilibrium. Phase equilibrium.	3(3-0-6)
04201242	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ I (Laboratory in Physical Chemistry I) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201241 หรือเรียนพร้อมกัน ปฏิบัติการสำหรับวิชา 04201241 เคมีเชิงฟิสิกส์ I Laboratory work for 04201241 Physical Chemistry I.	1(0-3-2)
04201243	เคมีเชิงฟิสิกส์ II (Physical Chemistry II) วิชาที่ต้องเรียนม04201244าก่อน: 04201241 จลนพลศาสตร์เคมี จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาที่ซับซ้อน เคมีไฟฟ้าเชิงสมดุล โฟโตเคมี Chemical kinetics. Kinetics of complex reactions. Equilibrium electrochemistry. Photochemistry.	3(3-0-6)
04201244	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ II (Laboratory in Physical Chemistry II) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201243 หรือเรียนพร้อมกัน ปฏิบัติการสำหรับวิชา 04201243 เคมีเชิงฟิสิกส์ II Laboratory work for 04201243 Physical Chemistry II.	1(0-3-2)
04201261	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.	3(3-0-6)

- 04201321** สเปกโทรสโกปีของสารประกอบอินทรีย์ (Spectroscopy of Organic Compounds) 3(3-0-6)
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201223
 การพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารอินทรีย์ด้วยเทคนิคสเปกโทรสโกปี ยูวี-วิสิเบิลสเปกโทรสโกปี 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 (Instrumental Analysis II) 3(3-0-6)
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201233
 หลักและเทคนิคของวิธีวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า วิธีทางเคมีรังสี วิธีเชิงความร้อน
 Principles and techniques of electroanalytical methods. Radiochemical methods. Thermal methods.
- 04201332** ปฏิบัติการการวิเคราะห์โดยเครื่องมือ (Laboratory in Instrumental Analysis) 2(0-6-3)
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201331 หรือเรียนพร้อมกัน
 ปฏิบัติการสำหรับวิชา 04201233 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ I และ 04201331 การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ II
 Laboratory work for 04201233 Instrumental Analysis and 04201331 Instrumental Analysis II.
- 04201333** เซนเซอร์ทางเคมีและไบโอเซนเซอร์ (Chemical Sensors and Biosensor) 3(3-0-6)
 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 วิธีการเตรียมตัวอย่าง สำหรับการวิเคราะห์ทางเคมี 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 โปเทนชิโอเมทรี คอนดักโตเมทรี คูลอมเมทรี

** 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 การใช้ทฤษฎีการแปรค่าและวิธีการรบกวนในการแก้ปัญหาของระบบที่มีความซับซ้อน ทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุล ทฤษฎีพันธะเวเลนซ์ รูปร่างทางเรขาคณิตของโมเลกุล วิธีฮาร์ตรี-ฟอกค์ วิธีการแอบอินิซิโอ และวิธีการเคมีเอ็มไพริคัลสำหรับโมเลกุลหลายอะตอม ทฤษฎีไวเรียลและทฤษฎีเฮลล์มานน์-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 วิธีเคมีเอ็มไพริคัล วิธีแอบอินิซิโอ วิธีฟังก์ชันความหนาแน่น การเลือกใช้เซตพื้นฐาน การสร้างแบบจำลอง การหาโครงสร้างเหมาะสมที่สุด 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</p> <p>(Laboratory in Biochemistry I)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201351 หรือเรียนพร้อมกัน</p> <p>ปฏิบัติการสำหรับวิชา 04201351 ชีวเคมี I</p> <p>Laboratory work for 04201351 Biochemistry I.</p> | 1(0-3-2) |
| 04201353 | <p>ชีวเคมี II</p> <p>(Biochemistry II)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201351</p> <p>เอนไซม์และการเร่งปฏิกิริยาโดยเอนไซม์ คatabolisms และ anabolisms ของคาร์โบไฮเดรต ลิพิด โปรตีน กรดนิวคลีอิก การสังเคราะห์กรดนิวคลีอิกและโปรตีน การควบคุมการทำงานของยีน การสังเคราะห์แสง พันธุวิศวกรรม</p> <p>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</p> <p>(Pharmaceutical Chemistry)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201351</p> <p>ชนิดและสมบัติทางเคมีของสารประกอบอินทรีย์ที่ใช้ทางเภสัชวิทยา การออกแบบและการสังเคราะห์ยา การควบคุมคุณภาพของยา ยาและกระบวนการในการออกฤทธิ์</p> <p>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</p> <p>(DNA Technology)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201353 หรือ 04201301</p> | 3(3-0-6) |

** รายวิชาปรับปรุง

ประวัติความเป็นมา คุณสมบัติทางกายภาพและชีวภาพของดีเอ็นเอ หลักการของเทคนิคทางดีเอ็นเอ พันธุวิศวกรรม โคลนนิ่ง 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 | <p>เคมีอนินทรีย์ II
(Inorganic Chemistry II)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201261</p> <p>เคมีอนินทรีย์ของโลหะทรานซิชัน ทฤษฎีสถานผลึกของสารเชิงซ้อนโคออร์ดิเนชัน สมบัติทางแม่เหล็กและเคมีของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน ปฏิกิริยาและกลไกของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน 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
(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
(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</p> <p>(Laboratory in Environmental Chemistry)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201371 หรือเรียนพร้อมกัน</p> <p>ปฏิบัติการสำหรับ 04201371 เคมีสิ่งแวดล้อม</p> <p>Laboratory work for 04201371 Environmental Chemistry.</p> | 1(0-3-2) |
| 04201373 | <p>เคมีพอลิเมอร์</p> <p>(Polymer Chemistry)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201223</p> <p>แนวคิดทางเคมีพอลิเมอร์ โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ น้ำหนักโมเลกุล ปฏิกริยาพอลิเมอร์ ไรเซชันและกลไก พอลิเมอร์ไรเซชันร่วม พอลิเมอร์ประเภทเทอร์โมพลาสติกและเทอร์โมเซตติง กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์</p> <p>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</p> <p>(Laboratory in Polymer Chemistry)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201373 หรือเรียนพร้อมกัน</p> <p>ปฏิบัติการสำหรับ 04201373 เคมีพอลิเมอร์</p> <p>Laboratory work for 04201373 Polymer Chemistry.</p> | 1(0-3-2) |
| 04201375 | <p>เคมีอุตสาหกรรม</p> <p>(Industrial Chemistry)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201113</p> <p>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</p> <p>(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</p> <p>(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</p> <p>(Laboratory in Applied Chemistry)</p> <p>การวิเคราะห์พื้นที่ผิว ขนาดและปริมาตรรูพรุน การถ่ายภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน การย้อม สีเคมีทางการแพทย์ 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
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 ปฏิกริยาระหว่างตัวทำละลายกับตัวทำละลาย 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 การขึ้นรูปและคงรูป ยาง 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

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 การตรวจหาลักษณะประกอบของของเสีย 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 วัตถุดิบกำเนิดดินและการสลายตัวผู้พังทางเคมีของดิน 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</p> <p>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</p> <p>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 สีผิว 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 เรพรีเซนเททีฟ โลหะและโลหะทรานซิชัน 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

- 04201104 **ปฏิบัติการเคมีหลักมูล** 1(0-3-2)
 (Laboratory in Principles of Chemistry)
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201103 หรือเรียนพร้อมกัน
 ปฏิบัติการสำหรับวิชา 04201103 เคมีหลักมูล
 Laboratory work for 04201103 Principle of Chemistry.
- 04201105 **เคมีพื้นฐานสำหรับสาธารณสุข** 3(3-0-6)
 (Fundamental of Chemistry for Public Health)
 โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุ พันธะเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ แก๊ส ของแข็ง ของเหลวและ
 สารละลาย 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 ของเหลวและ
 สารละลาย 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 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 เติมน้ำหนักและสเปกโตรโฟโตเมตรี 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.
- 04201204 **หลักเคมีวิเคราะห์** 3(3-0-6)
(Principles of Analytical Chemistry)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201101
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเคมีวิเคราะห์ การวิเคราะห์ข้อมูล อุปกรณ์และเทคนิคการใช้เครื่องมือพื้นฐานในงานด้านเคมีวิเคราะห์ การวิเคราะห์เชิงน้ำหนักและปริมาตร การคำนวณทางเคมีวิเคราะห์ การไทเทรตกรด-เบส การไทเทรตแบบตกตะกอน การไทเทรตแบบเกิดสารเชิงซ้อน การไทเทรตแบบเกิดปฏิกิริยารีดอกซ์ หลักการพื้นฐานของเทคนิคทางสเปกโตรเมตรีและเทคนิคการแยก
 Introduction to analytical chemistry, treatment of analytical data, equipment and techniques for basic instrument in analytical chemistry, gravimetric and volumetric analysis, analytical calculation, acid-base titration, precipitation titration, complexation titration, redox titration, basic principles of spectroscopic techniques and separation techniques.
- 04201205 **ปฏิบัติการหลักเคมีวิเคราะห์** 1(0-3-2)
(Laboratory in Principles of Analytical Chemistry)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201204 หรือเรียนพร้อมกัน
ปฏิบัติการสำหรับวิชา 04201204 หลักเคมีวิเคราะห์
 Laboratory work for 04201204 principles of analytical chemistry.

- 04201206 เคมีเชิงฟิสิกส์ทางชีวภาพ 3(3-0-6)
(Biophysical Chemistry)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201101
อุณหพลศาสตร์ สารละลาย จลพลศาสตร์เคมี พื้นผิวและการถ่ายโอน คอลลอยด์
ของแข็ง เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับสารโมเลกุลใหญ่
Thermodynamics, Solutions, Chemical Kinetic, Surface and Transfer, Colloid,
Solid, Physical chemistry of macromolecules.
- 04201207 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ทางชีวภาพ 1(0-3-2)
(Laboratory in Biophysical Chemistry)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201206 หรือเรียนพร้อมกัน
ปฏิบัติการสำหรับวิชา 04201206 เคมีเชิงฟิสิกส์ทางชีวภาพ
Laboratory work for 04201206 Biophysical Chemistry.
- 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 เมแทบอลิซึม
เบื้องต้นและชีวพลังงานของเซลล์ เมแทบอลิซึมของชีวโมเลกุล การควบคุมกระบวนการ
เมแทบอลิซึม 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	<p>ปฏิบัติการหลักชีวเคมี</p> <p>(Laboratory in Principles of Biochemistry)</p> <p>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</p> <p>(Biochemistry for Health Sciences)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201108</p> <p>โครงสร้าง สมบัติ และหน้าที่ของคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ลิพิด กรดนิวคลีอิก เอนไซม์และโคเอนไซม์ เมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต การสังเคราะห์ด้วยแสง เมแทบอลิซึมของลิพิด เมแทบอลิซึมของโปรตีน เมแทบอลิซึมของกรดนิวคลีอิก และการแสดงออกของยีน</p> <p>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.</p>	3(3-0-6)
04201304	<p>ปฏิบัติการชีวเคมีสำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ</p> <p>(Laboratory in Biochemistry for Health Sciences)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 04201303 หรือเรียนพร้อมกัน</p> <p>ปฏิบัติการสำหรับวิชา 04201303 ชีวเคมีสำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ</p> <p>Laboratory work for 04201303 Biochemistry for Health Sciences.</p>	1(0-3-2)
04101112	<p>3.1.5.2 รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาออกหลักสูตร</p> <p>ชีววิทยาทั่วไป</p> <p>(General Biology)</p> <p>พื้นฐานทางเคมีของสิ่งมีชีวิต หน่วยย่อยของสิ่งมีชีวิต พลังงานและกระบวนการเมแทบอลิซึม วงชีพและการถ่ายทอดพันธุกรรม วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและสรีรวิทยาของพืช โครงสร้างและสรีรวิทยาของสัตว์ นิเวศวิทยา</p> <p>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.</p>	3(3-0-6)

- 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.