



หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต

แผนปกติ	รวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า	133	หน่วยกิต
แผนสหกิจศึกษา	รวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า	132	หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

แผนปกติ

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30	หน่วยกิต
วิชาบังคับ		24	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้		15	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม		3	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง		6	หน่วยกิต
วิชาเลือก โดยเลือกจาก 3 กลุ่มวิชา		6	หน่วยกิต
(2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	97	หน่วยกิต
- วิชาแกน		28	หน่วยกิต
- วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	69	หน่วยกิต
วิชาเอกบังคับ		55	หน่วยกิต
วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	14	หน่วยกิต
- วิชาโท (ถ้ามี)	ไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต
(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต

แผนสหกิจศึกษา

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30	หน่วยกิต
วิชาบังคับ		24	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้		15	หน่วยกิต

- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม	3	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง	6	หน่วยกิต
วิชาเลือก โดยเลือกจาก 3 กลุ่มวิชา	6	หน่วยกิต
(2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	96 หน่วยกิต
- วิชาแกน	28	หน่วยกิต
- วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	68 หน่วยกิต
วิชาเอกบังคับ	57	หน่วยกิต
วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	11 หน่วยกิต
- วิชาโท (ถ้ามี)	ไม่น้อยกว่า	15 หน่วยกิต
(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต

3.1.3 กระบวนวิชา

แผนปกติ (Regular Plan)

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต
General Education	30 Credits
วิชาบังคับ	24 หน่วยกิต
Required Courses	24 Credits
1.1 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ (Learner Person)	15 หน่วยกิต
001101 ม.อ. 101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
ENGL 101 Fundamental English 1	
001102 ม.อ. 102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
ENGL 102 Fundamental English 2	
001201 ม.อ. 201 การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3(3-0-6)
ENGL 201 Critical Reading and Effective Writing	
001225 ม.อ. 225 ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
ENGL 225 English in Science and Technology Context	
204100 ว.คพ. 100 เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)
CS 100 Information Technology and Modern Life	
1.2 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator)	3 หน่วยกิต
201114 ว.วท. 114 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3(3-0-6)
SC 114 Environmental Science in Today's World	

1.3 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen)				6 หน่วยกิต
140104	ร.ท.	104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
	PG	104	Citizenship	
201111	ว.วท.	111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC	111	The World of Science	

วิชาเลือก (GE Electives) 6 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มเพิ่มเติมอีก 6 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาต่อไปนี้

A student also chooses at least 6 credits from these 3 groups of GE courses.

- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ (Learner Person)

011269	ม.ปร.	269	ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	3(3-0-6)
	PHIL	269	Philosophy of Sufficiency Economy	
012100	ม.ศน.	100	การพัฒนาจิตเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดี	3(2-3-4)
	RE	100	Mind Development for High Quality of Life	
074101	ศ.สข.	101	การส่งเสริมสุขภาพในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	EDHL	101	Promoting of Health in Everyday Life	
211100	ว.ชท.	100	กินดี : การมีชีวิตที่ดีขึ้นและการป้องกันโรค	3(3-0-6)
	BCT	100	Eating Well : Better Living and Disease Prevention	
702101	บธ.กง.	101	การเงินในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	FINA	101	Finance for Daily Life	
851100	สม.	100	การสื่อสารเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MC	100	Introduction to Communication	

- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator)

013110	ม.จว.	110	จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	PSY	110	Psychology and Daily Life	
176100	น.ศท.	100	กฎหมายและโลกสมัยใหม่	3(3-0-6)
	LAGE	100	Law and Modern World	
201190	ว.วท.	190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC	190	Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	
602103	อ.ทช.	103	อุตสาหกรรมเกษตรกับคุณภาพชีวิต	3(3-0-6)
	BIOT	103	Agro-Industry and Quality of Life	
703103	บธ.กจ.	103	การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น	3(3-0-6)

	MGMT 103	Introduction to Entrepreneurship and Business	
751100	ศศ. 100	เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	ECON 100	Economics for Everyday Life	

- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen)

011100	ม.ปร. 100	มนุษย์กับปรัชญา	3(3-0-6)
	PHIL 100	Man and Philosophy	
012200	ม.ศน. 200	จิตอาสา	3(2-2-5)
	RE 200	Mind Volunteer	
057132	ศ.ล. 132	ชีวิตมีสุขในค่ายพักแรม	2(2-0-4)
	EDPE 132	Happy Life in Camping	
109114	วจ.ศป. 114	ศิลปะในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	FAGE 114	Art in Everyday Life	
109115	วจ.ศป. 115	ชีวิตกับสุนทรียะ	3(3-0-6)
	FAGE 115	Life and Aesthetics	

(2) หมวดวิชาเฉพาะ		ไม่น้อยกว่า	97 หน่วยกิต
Field of Specialization		a minimum of	97 Credits
2.1 วิชาแกน			28 หน่วยกิต
Core Courses			28 Credits
202101	ว.ชว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	BIOL 101	Basic Biology 1	
202103	ว.ชว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
	BIOL 103	Biology Laboratory 1	
203103	ว.คม. 103	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
	CHEM 103	General Chemistry 1	
203104	ว.คม. 104	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
	CHEM 104	General Chemistry 2	
203107	ว.คม. 107	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
	CHEM 107	General Chemistry Laboratory 1	
203108	ว.คม. 108	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
	CHEM 108	General Chemistry Laboratory 2	
204102	ว.คพ. 102	การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์	3(2-2-5)

	CS	102	Intelligent Data Analysis: Survey of Techniques and Applications	
206115	ว.คณ.	115	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1	3(2-2-5)
	MATH	115	Calculus for Natural Sciences 1	
206116	ว.คณ.	116	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 2	3(2-2-5)
	MATH	116	Calculus for Natural Sciences 2	
207117	ว.ฟส.	117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
	PHYS	117	Physics Laboratory 1	
207187	ว.ฟส.	187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	PHYS	187	Physics 1	
208262	ว.สธ.	262	สถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
	STAT	262	Elementary Statistics for Science and Technology	

2.2 วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 69 หน่วยกิต

Major: a minimum of 69 Credits

ในจำนวนนี้น้อยอย่างน้อย 36 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300 - 400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต ต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400

Among the credits earned from the major courses taken, a minimum of 36 credits must be from the advanced level courses (300 – 400), of which at least 18 credits must be from the 400 level courses

2.2.1 วิชาเอกบังคับ 55 หน่วยกิต

Major Requirements 55 Credits

203201	ว.คณ.	201	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
	CHEM	201	Organic Chemistry 1	
203202	ว.คณ.	202	เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)
	CHEM	202	Organic Chemistry 2	
203211	ว.คณ.	211	เคมีอนินทรีย์พื้นฐาน	2(2-0-4)
	CHEM	211	Fundamental Inorganic Chemistry	
203222	ว.คณ.	222	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	CHEM	222	Physical Chemistry 1	
203223	ว.คณ.	223	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
	CHEM	223	Physical Chemistry 2	

203228	ว.คม.	228	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
	CHEM	228	Physical Chemistry Laboratory 1	
203231	ว.คม.	231	เคมีวิเคราะห์เบื้องต้น	3(3-0-6)
	CHEM	231	Fundamental Analytical Chemistry	
203232	ว.คม.	232	ไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์	2(2-0-4)
	CHEM	232	Electroanalytical Chemistry	
203241	ว.คม.	241	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-0)
	CHEM	241	Organic Chemistry Laboratory 1	
203242	ว.คม.	242	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1(0-3-0)
	CHEM	242	Organic Chemistry Laboratory 2	
203286	ว.คม.	286	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	1(0-3-0)
	CHEM	286	Analytical Chemistry Laboratory 1	
203287	ว.คม.	287	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2	1(0-3-0)
	CHEM	287	Analytical Chemistry Laboratory 2	
203303	ว.คม.	303	สเปกโทรสโกปีทางเคมีอินทรีย์	3(3-0-6)
	CHEM	303	Organic Spectroscopy	
203308	ว.คม.	308	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 3	1(0-3-0)
	CHEM	308	Organic Chemistry Laboratory 3	
203315	ว.คม.	315	สมมาตรและพันธะ	2(2-0-4)
	CHEM	315	Symmetry and Bonding	
203316	ว.คม.	316	เคมีโคออร์ดิเนชันและเคมีออร์แกโนเมทัลลิก	2(2-0-4)
	CHEM	316	Coordination and Organometallic Chemistry	
203318	ว.คม.	318	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์	1(0-3-0)
	CHEM	318	Inorganic Chemistry Laboratory	
203323	ว.คม.	323	เคมีเชิงฟิสิกส์ 3	2(2-0-4)
	CHEM	323	Physical Chemistry 3	
203324	ว.คม.	324	เคมีเชิงฟิสิกส์ 4	2(2-0-4)
	CHEM	324	Physical Chemistry 4	
203327	ว.คม.	327	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)
	CHEM	327	Physical Chemistry Laboratory 2	
203332	ว.คม.	332	การวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี	2(2-0-4)
	CHEM	332	Chromatographic Analysis	

203405	ว.คม.	405	เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ	2(2-0-4)
	CHEM	405	Natural Product Chemistry	
203406	ว.คม.	406	การสังเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์	2(2-0-4)
	CHEM	406	Organic Synthesis	
203413	ว.คม.	413	สเปกโทรสโกปีทางเคมีอนินทรีย์	2(2-0-4)
	CHEM	413	Inorganic Spectroscopy	
203414	ว.คม.	414	วิธีเชิงกายภาพในเคมีอนินทรีย์	2(2-0-4)
	CHEM	414	Physical Methods in Inorganic Chemistry	
203420	ว.คม.	420	การเร่งปฏิกิริยาและการหาลักษณะเฉพาะพื้นผิว	2(2-0-4)
	CHEM	420	Catalysis and Surface Characterization	
203426	ว.คม.	426	วิธีทางเคมีเชิงคอมพิวเตอร์	2(2-0-4)
	CHEM	426	Methods in Computational Chemistry	
203427	ว.คม.	427	การออกแบบสารชีวโมเลกุลและวัสดุ	2(2-0-4)
	CHEM	427	Biomolecular and Material Design	
203428	ว.คม.	428	เคมีสารสนเทศ	2(2-0-4)
	CHEM	428	Chemoinformatics	
203431	ว.คม.	431	เทคนิคทางเคมีวิเคราะห์ขั้นสูง	2(2-0-4)
	CHEM	431	Advanced Techniques in Analytical Chemistry	
203434	ว.คม.	434	กระบวนการวิเคราะห์และเทคนิคขั้นสูงสำหรับตัวอย่างจริง	2(2-0-4)
	CHEM	434	Analytical Procedure and Advanced Techniques for Real Samples	
203435	ว.คม.	435	ไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์ขั้นสูง	2(2-0-4)
	CHEM	435	Advanced Electroanalytical Chemistry	
203458	ว.คม.	458	หัวข้อเลือกสรรทางเคมี 1	2(2-0-4)
	CHEM	458	Selected Topics in Chemistry 1	
203459	ว.คม.	459	หัวข้อเลือกสรรทางเคมี 2	2(2-0-4)
	CHEM	459	Selected Topics in Chemistry 2	
203471	ว.คม.	471	สมบัติและการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุพอลิเมอร์	2(2-0-4)
	CHEM	471	Properties and Characterization of Polymeric Materials	
203472	ว.คม.	472	พลาสติกชีวภาพและพอลิเมอร์อัจฉริยะ	2(2-0-4)
	CHEM	472	Bioplastics and Smart Polymers	
203473	ว.คม.	473	ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์	2(2-0-4)
	CHEM	473	Structure-Property Relationship of Polymers	

203474	ว.คม.	474	ปฏิกิริยาและการสังเคราะห์พอลิเมอร์	2(2-0-4)
	CHEM	474	Reactions and Synthesis Methods of Polymers	
203477	ว.คม.	477	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 1	1(0-3-0)
	CHEM	477	Polymer Chemistry Laboratory 1	
203478	ว.คม.	478	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 2	2(0-6-0)
	CHEM	478	Polymer Chemistry Laboratory 2	
209203	ว.คอ.	203	เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น	3(3-0-6)
	IC	203	Introduction to Industrial Chemistry	
211422	ว.ชท.	422	ชีวเคมีนวัตกรรมทางอาหารและเกษตรกรรม	3(3-0-6)
	BCT	422	Food and Agricultural Biochemical Innovation	
211423	ว.ชท.	423	เทคโนโลยีพลังงานชีวภาพและสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	BCT	423	Bioenergy Technology and Environment	
211452	ว.ชท.	452	ชีวนวัตกรรมและวิสาหกิจ	3(3-0-6)
	BCT	452	Bioinnovation and Enterprises	

2.3 วิชาโท (ถ้ามี)	ไม่น้อยกว่า	15 หน่วยกิต
Minor (if any)	a minimum of	15 Credits

นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัย เรื่อง วิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งจะทำให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรเพิ่มขึ้นอีกไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต

Students who wish to have minor may take courses corresponding to any minor listed in Chiang Mai University announcement about minors being offered for CMU students for at least 15 credits with approval of an academic advisor which lead to addition of at least 15 credits to total

(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต
Free Electives	a minimum of	6 Credits
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	133 หน่วยกิต
Total	a minimum of	133 Credits

แผนสหกิจศึกษา (Cooperative Education Plan)

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป				30 หน่วยกิต
General Education				30 Credits
วิชาบังคับ				24 หน่วยกิต
Required Courses				24 Credits
1.1 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ (Learner Person)				15 หน่วยกิต
001101	ม.อ.	101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	ENGL	101	Fundamental English 1	
001102	ม.อ.	102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	ENGL	102	Fundamental English 2	
001201	ม.อ.	201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3(3-0-6)
	ENGL	201	Critical Reading and Effective Writing	
001225	ม.อ.	225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
	ENGL	225	English in Science and Technology Context	
204100	ว.คพ.	100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)
	CS	100	Information Technology and Modern Life	
1.2 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator)				3 หน่วยกิต
201114	ว.วท.	114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3(3-0-6)
	SC	114	Environmental Science in Today's World	
1.3 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen)				6 หน่วยกิต
140104	ร.ท.	104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
	PG	104	Citizenship	
201111	ว.วท.	111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC	111	The World of Science	
วิชาเลือก (GE Electives)				6 หน่วยกิต
ให้นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มเพิ่มเติมอีก 6 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาต่อไปนี้				
A student also chooses at least 6 credits from these 3 groups of GE courses.				
- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ (Learner Person)				
011269	ม.ปร.	269	ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	3(3-0-6)
	PHIL	269	Philosophy of Sufficiency Economy	

012100	ม.ศน.	100	การพัฒนาจิตเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดี	3(2-3-4)
	RE	100	Mind Development for High Quality of Life	
074101	ศ.สข.	101	การส่งเสริมสุขภาพในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	EDHL	101	Promoting of Health in Everyday Life	
211100	ว.ชท.	100	กินดี : การมีชีวิตที่ดีขึ้นและการป้องกันโรค	3(3-0-6)
	BCT	100	Eating Well : Better Living and Disease Prevention	
702101	บธ.กง.	101	การเงินในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	FINA	101	Finance for Daily Life	
851100	สม.	100	การสื่อสารเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MC	100	Introduction to Communication	

- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator)

013110	ม.จว.	110	จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	PSY	110	Psychology and Daily Life	
176100	น.ศท.	100	กฎหมายและโลกสมัยใหม่	3(3-0-6)
	LAGE	100	Law and Modern World	
201190	ว.วท.	190	การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ การแก้ปัญหาและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC	190	Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	
602103	อ.ทช.	103	อุตสาหกรรมเกษตรกับคุณภาพชีวิต	3(3-0-6)
	BIOT	103	Agro-Industry and Quality of Life	
703103	บธ.กจ.	103	การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MGMT	103	Introduction to Entrepreneurship and Business	
751100	ศศ.	100	เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	ECON	100	Economics for Everyday Life	

- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen)

011100	ม.ปร.	100	มนุษย์กับปรัชญา	3(3-0-6)
	PHIL	100	Man and Philosophy	
012200	ม.ศน.	200	จิตอาสา	3(2-2-5)
	RE	200	Mind Volunteer	
057132	ศ.ล.	132	ชีวิตมีสุขในค่ายพักแรม	2(2-0-4)
	EDPE	132	Happy Life in Camping	
109114	วจ.ศป.	114	ศิลปะในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	FAGE	114	Art in Everyday Life	

109115	วจ.ศป. 115	ชีวิตกับสุนทรียะ	3(3-0-6)
	FAGE 115	Life and Aesthetics	
(2) หมวดวิชาเฉพาะ		ไม่น้อยกว่า	96 หน่วยกิต
Field of Specialization		a minimum of	96 Credits
2.1 วิชาแกน			28 หน่วยกิต
Core Courses			28 Credits
202101	ว.ชีว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	BIOL 101	Basic Biology 1	
202103	ว.ชีว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
	BIOL 103	Biology Laboratory 1	
203103	ว.คม. 103	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
	CHEM 103	General Chemistry 1	
203104	ว.คม. 104	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
	CHEM 104	General Chemistry 2	
203107	ว.คม. 107	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
	CHEM 107	General Chemistry Laboratory 1	
203108	ว.คม. 108	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
	CHEM 108	General Chemistry Laboratory 2	
204102	ว.คพ. 102	การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์	3(2-2-5)
	CS 102	Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications	
206115	ว.คณ. 115	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1	3(2-2-5)
	MATH 115	Calculus for Natural Sciences 1	
206116	ว.คณ. 116	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 2	3(2-2-5)
	MATH 116	Calculus for Natural Sciences 2	
207117	ว.ฟส. 117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
	PHYS 117	Physics Laboratory 1	
207187	ว.ฟส. 187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	PHYS 187	Physics 1	
208262	ว.สถ. 262	สถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
	STAT 262	Elementary Statistics for Science and Technology	

2.2 วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	68 หน่วยกิต
Major	a minimum of	68 Credits

ในจำนวนนี้น้อยอย่างน้อย 36 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300-400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต ต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400

Among the credits earned from the major courses taken, a minimum of 36 credits must be from the advanced level courses (300 – 400), of which at least 18 credits must be from the 400 level courses

2.2.1 วิชาเอกบังคับ	57 หน่วยกิต
----------------------------	--------------------

Major Requirements	57 Credits
---------------------------	-------------------

203201	ว.คม. 201	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
	CHEM 201	Organic Chemistry 1	
203202	ว.คม. 202	เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)
	CHEM 202	Organic Chemistry 2	
203211	ว.คม. 211	เคมีอนินทรีย์พื้นฐาน	2(2-0-4)
	CHEM 211	Fundamental Inorganic Chemistry	
203222	ว.คม. 222	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	CHEM 222	Physical Chemistry 1	
203223	ว.คม. 223	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
	CHEM 223	Physical Chemistry 2	
203228	ว.คม. 228	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
	CHEM 228	Physical Chemistry Laboratory 1	
203231	ว.คม. 231	เคมีวิเคราะห์เบื้องต้น	3(3-0-6)
	CHEM 231	Fundamental Analytical Chemistry	
203232	ว.คม. 232	ไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์	2(2-0-4)
	CHEM 232	Electroanalytical Chemistry	
203241	ว.คม. 241	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-0)
	CHEM 241	Organic Chemistry Laboratory 1	
203242	ว.คม. 242	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1(0-3-0)
	CHEM 242	Organic Chemistry Laboratory 2	
203286	ว.คม. 286	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	1(0-3-0)
	CHEM 286	Analytical Chemistry Laboratory 1	
203287	ว.คม. 287	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2	1(0-3-0)
	CHEM 287	Analytical Chemistry Laboratory 2	

203303	ว.คม.	303	สเปกโทรสโกปีทางเคมีอินทรีย์	3(3-0-6)
	CHEM	303	Organic Spectroscopy	
203308	ว.คม.	308	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 3	1(0-3-0)
	CHEM	308	Organic Chemistry Laboratory 3	
203315	ว.คม.	315	สมมาตรและพันธะ	2(2-0-4)
	CHEM	315	Symmetry and Bonding	
203316	ว.คม.	316	เคมีโคออร์ดิเนชันและเคมีออร์แกโนเมทัลลิก	2(2-0-4)
	CHEM	316	Coordination and Organometallic Chemistry	
203318	ว.คม.	318	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์	1(0-3-0)
	CHEM	318	Inorganic Chemistry Laboratory	
203323	ว.คม.	323	เคมีเชิงฟิสิกส์ 3	2(2-0-4)
	CHEM	323	Physical Chemistry 3	
203324	ว.คม.	324	เคมีเชิงฟิสิกส์ 4	2(2-0-4)
	CHEM	324	Physical Chemistry 4	
203327	ว.คม.	327	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)
	CHEM	327	Physical Chemistry Laboratory 2	
203332	ว.คม.	332	การวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี	2(2-0-4)
	CHEM	332	Chromatographic Analysis	
203333	ว.คม.	333	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางสเปกโทรเมตรี	2(2-0-4)
	CHEM	333	Spectrometric Instrumental Analysis	
203338	ว.คม.	338	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ	2(0-6-0)
	CHEM	338	Instrumental Analysis Laboratory	
203352	ว.คม.	352	ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี	2(2-0-4)
	CHEM	352	Safety in the Chemistry Laboratory	
203497	ว.คม.	497	สหกิจศึกษา	6 หน่วยกิต
	CHEM	497	Cooperative Education	
203498	ว.คม.	498	สัมมนาเคมี	1(1-0-2)
	CHEM	498	Seminar in Chemistry	
211315	ว.ชท.	315	ชีวเคมีเบื้องต้น	3(3-0-6)
	BCT	315	Introductory Biochemistry	
211319	ว.ชท.	319	ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น	1(0-3-0)
	BCT	319	Introductory Biochemistry Laboratory	

2.2.2	วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	11 หน่วยกิต
	Major Electives	a minimum of	11 Credits
	โดยเลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้ ซึ่งจะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 ไม่น้อยกว่า 11 หน่วยกิต		

Select any courses from the followings with a minimum of 11 credits from the advanced level courses (400)

203250	ว.คม. 250	เคมีสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	CHEM 250	Environmental Chemistry	
203300	ว.คม. 300	ทักษะพื้นฐานและจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์	2(2-0-4)
	CHEM 300	Basic Skills and Ethics in Science	
203304	ว.คม. 304	ปฏิกิริยาเพอร์ไซคลิก อนุมูลอิสระ และคาร์บิน	2(2-0-4)
	CHEM 304	Pericyclic Reactions, Free Radicals and Carbenes	
203351	ว.คม. 351	การเป่าแก้ว	2(1-3-2)
	CHEM 351	Glass Blowing	
203355	ว.คม. 355	เทคนิคเชิงตัวเลขในทางเคมี	2(2-0-4)
	CHEM 355	Numerical Techniques in Chemistry	
203404	ว.คม. 404	เคมีเฮเทอโรไซคลิก	2(2-0-4)
	CHEM 404	Heterocyclic Chemistry	
203405	ว.คม. 405	เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ	2(2-0-4)
	CHEM 405	Natural Product Chemistry	
203406	ว.คม. 406	การสังเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์	2(2-0-4)
	CHEM 406	Organic Synthesis	
203413	ว.คม. 413	สเปกโทรสโกปีทางเคมีอนินทรีย์	2(2-0-4)
	CHEM 413	Inorganic Spectroscopy	
203414	ว.คม. 414	วิธีเชิงกายภาพในเคมีอนินทรีย์	2(2-0-4)
	CHEM 414	Physical Methods in Inorganic Chemistry	
203420	ว.คม. 420	การเร่งปฏิกิริยาและการหาลักษณะเฉพาะพื้นผิว	2(2-0-4)
	CHEM 420	Catalysis and Surface Characterization	
203426	ว.คม. 426	วิธีทางเคมีเชิงคอมพิวเตอร์	2(2-0-4)
	CHEM 426	Methods in Computational Chemistry	
203427	ว.คม. 427	การออกแบบสารชีวโมเลกุลและวัสดุ	2(2-0-4)
	CHEM 427	Biomolecular and Material Design	
203428	ว.คม. 428	เคมีสารสนเทศ	2(2-0-4)
	CHEM 428	Chemoinformatics	

203431	ว.คม.	431	เทคนิคทางเคมีวิเคราะห์ขั้นสูง	2(2-0-4)
	CHEM	431	Advanced Techniques in Analytical Chemistry	
203434	ว.คม.	434	กระบวนการวิเคราะห์และเทคนิคขั้นสูงสำหรับตัวอย่างจริง	2(2-0-4)
	CHEM	434	Analytical Procedure and Advanced Techniques for Real Samples	
203435	ว.คม.	435	ไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์ขั้นสูง	2(2-0-4)
	CHEM	435	Advanced Electroanalytical Chemistry	
203458	ว.คม.	458	หัวข้อเลือกสรรทางเคมี 1	2(2-0-4)
	CHEM	458	Selected Topics in Chemistry 1	
203459	ว.คม.	459	หัวข้อเลือกสรรทางเคมี 2	2(2-0-4)
	CHEM	459	Selected Topics in Chemistry 2	
203471	ว.คม.	471	สมบัติและการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุพอลิเมอร์	2(2-0-4)
	CHEM	471	Properties and Characterization of Polymeric Materials	
203472	ว.คม.	472	พลาสติกชีวภาพและพอลิเมอร์อัจฉริยะ	2(2-0-4)
	CHEM	472	Bioplastics and Smart Polymers	
203473	ว.คม.	473	ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์	2(2-0-4)
	CHEM	473	Structure-Property Relationship of Polymers	
203474	ว.คม.	474	ปฏิกิริยาและการสังเคราะห์พอลิเมอร์	2(2-0-4)
	CHEM	474	Reactions and Synthesis Methods of Polymers	
203477	ว.คม.	477	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 1	1(0-3-0)
	CHEM	477	Polymer Chemistry Laboratory 1	
203478	ว.คม.	478	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 2	2(0-6-0)
	CHEM	478	Polymer Chemistry Laboratory 2	
209203	ว.คอ.	203	เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น	3(3-0-6)
	IC	203	Introduction to Industrial Chemistry	
211422	ว.ชท.	422	ชีวเคมีนวัตกรรมทางอาหารและเกษตรกรรม	3(3-0-6)
	BCT	422	Food and Agricultural Biochemical Innovation	
211423	ว.ชท.	423	เทคโนโลยีพลังงานชีวภาพและสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	BCT	423	Bioenergy Technology and Environment	
211452	ว.ชท.	452	ชีวนวัตกรรมและวิสาหกิจ	3(3-0-6)
	BCT	452	Bioinnovation and Enterprises	

2.3 วิชาโท (ถ้ามี)	ไม่น้อยกว่า	15 หน่วยกิต
Minor (if any)	a minimum of	15 Credits

นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัย เรื่อง วิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งจะทำให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรเพิ่มขึ้นอีกไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต

Students who wish to have minor may take courses corresponding to any minor listed in Chiang Mai University announcement about minors being offered for CMU students for at least 15 credits with approval of an academic advisor which lead to addition of at least 15 credits to total

(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต
Free Electives	a minimum of	6 Credits
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	132 หน่วยกิต
Total	a minimum of	132 Credits

หมายเหตุ ความหมายของเลขรหัสกระบวนวิชา

รหัสกระบวนวิชาที่ใช้กำหนดเป็นตัวเลข 6 หลัก ดังต่อไปนี้

1. เลข 3 ตัวแรก แสดงถึง คณะ และภาควิชา/สาขาวิชา ที่กระบวนวิชานั้นสังกัด
2. เลข 3 ตัวท้าย จำแนกได้ดังนี้
 - 1) เลขตัวแรก (หลักร้อย) แสดงถึง ระดับของกระบวนวิชา
 - “100-200” แสดงถึง กระบวนวิชาระดับพื้นฐาน
 - “300-400” แสดงถึง กระบวนวิชาระดับสูง
 - 2) เลขตัวกลาง (หลักสิบ) แสดงถึง หมวดหมู่ในสาขาวิชา
 - 3) เลขตัวท้าย (หลักหน่วย) แสดงถึง อนุกรมในหมวดหมู่ของสาขาวิชา

3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

001101	ม.อ.	101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
			Fundamental English 1	
140104	ร.ท.	104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
			Citizenship	

202101	ว.ชว.	101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1 Basic Biology 1	3(3-0-6)
202103	ว.ชว.	103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1	1(0-3-0)
203103	ว.คม.	103	เคมีทั่วไป 1 General Chemistry 1	3(3-0-6)
203107	ว.คม.	107	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 General Chemistry Laboratory 1	1(0-3-0)
206115	ว.คณ.	115	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1 Calculus for Natural Sciences 1	3(2-2-5)

รวม 17 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

001102	ม.อ.	102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 Fundamental English 2	3(3-0-6)
201111	ว.วท.	111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์ The World of Science	3(3-0-6)
203104	ว.คม.	104	เคมีทั่วไป 2 General Chemistry 2	3(3-0-6)
203108	ว.คม.	108	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 General Chemistry Laboratory 2	1(0-3-0)
204100	ว.คพ.	100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่ Information Technology and Modern Life	3(3-0-6)
206116	ว.คณ.	116	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 2 Calculus for Natural Sciences 2	3(2-2-5)
207117	ว.ฟส.	117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Physics Laboratory 1	1(0-3-0)
207187	ว.ฟส.	187	ฟิสิกส์ 1 Physics 1	3(3-0-6)

รวม 20 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

001201	ม.อ.	201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ Critical Reading and Effective Writing	3(3-0-6)
203201	ว.คม.	201	เคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry 1	3(3-0-6)

203222	ว.คม.	222	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Physical Chemistry 1	3(3-0-6)
203228	ว.คม.	228	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Physical Chemistry Laboratory 1	1(0-3-0)
203231	ว.คม.	231	เคมีวิเคราะห์เบื้องต้น Fundamental Analytical Chemistry	3(3-0-6)
203241	ว.คม.	241	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry Laboratory 1	1(0-3-0)
203286	ว.คม.	286	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 Analytical Chemistry Laboratory 1	1(0-3-0)
203352	ว.คม.	352	ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี Safety in the Laboratory	2(2-0-4)
208262	ว.สถ.	262	สถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Elementary Statistics for Science and Technology)	3(3-0-6)

รวม 20 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

001225	ม.อ.	225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี English in Science Technology Context	3(3-0-6)
203202	ว.คม.	202	เคมีอินทรีย์ 2 Organic Chemistry 2	3(3-0-6)
203211	ว.คม.	211	เคมีอนินทรีย์พื้นฐาน Fundamental Inorganic Chemistry	2(2-0-4)
203223	ว.คม.	223	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 Physical Chemistry 2	3(3-0-6)
203232	ว.คม.	232	ไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์ Electroanalytical Chemistry	2(2-0-4)
203242	ว.คม.	242	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 Organic Chemistry Laboratory 2	1(0-3-0)
203287	ว.คม.	287	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2 Analytical Chemistry Laboratory 2	1(0-3-0)
204102	ว.คพ.	102	การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์ Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications	3(2-2-5)

รวม 18 หน่วยกิต

แผนปกติ

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

201114	ว.วท.	114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน Environmental Science in Today's World	3(3-0-6)
203303	ว.คม.	303	สเปกโทรสโกปีทางเคมีอินทรีย์ Organic Spectroscopy	3(3-0-6)
203308	ว.คม.	308	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 3 Organic Chemistry Laboratory 3	1(0-3-0)
203315	ว.คม.	315	สมมาตรและพันธะ Symmetry and Bonding	2(2-0-4)
203323	ว.คม.	323	เคมีเชิงฟิสิกส์ 3 Physical Chemistry 3	2(2-0-4)
203324	ว.คม.	324	เคมีเชิงฟิสิกส์ 4 Physical Chemistry 4	2(2-0-4)
203327	ว.คม.	327	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2 Physical Chemistry Laboratory 2	1(0-3-0)
203332	ว.คม.	332	การวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี Chromatographic Analysis	2(2-0-4)
203333	ว.คม.	333	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางสเปกโตรเมตรี Spectrometric Instrumental Analysis	2(2-0-4)

รวม 18 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

203316	ว.คม.	316	เคมีโคออร์ดิเนชันและเคมีออร์แกโนเมทัลลิก Coordination and Organometallic Chemistry	2(2-0-4)
203318	ว.คม.	318	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ Inorganic Chemistry Laboratory	1(0-3-0)
203338	ว.คม.	338	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ Instrumental Analysis Laboratory	2(0-6-0)
211315	ว.ชท.	315	ชีวเคมีเบื้องต้น Introductory Biochemistry	3(3-0-6)
211319	ว.ชท.	319	ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น Introductory Biochemistry Laboratory	1(0-3-0)

วิชาศึกษาทั่วไปเลือก

6

(General Education Elective)

วิชาเอกเลือก

2

(Major Electives)

รวม 17 หน่วยกิต**ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1**

203399 ว.คม. 399 การฝึกงาน 1(0-6-0)

Job Training

203498 ว.คม. 498 สัมมนาเคมี 1(1-0-2)

Seminar in Chemistry

203499 ว.คม. 499 ปัญหาพิเศษทางเคมี 3(0-9-0)

Special Problems in Chemistry

วิชาเอกเลือก 4

(Major Electives)

วิชาเลือกเสรี 3

(Free Elective)

รวม 12 หน่วยกิต**ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2**

วิชาเอกเลือก 8

(Major Electives)

วิชาเลือกเสรี 3

(Free Elective)

รวม 11 หน่วยกิต**แผนสหกิจศึกษา****ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1**

201114 ว.วท. 114 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน 3(3-0-6)

Environmental Science in Today's World

203303 ว.คม. 303 สเปกโทรสโกปีทางเคมีอินทรีย์ 3(3-0-6)

Organic Spectroscopy

203308 ว.คม. 308 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 3 1(0-3-0)

Organic Chemistry Laboratory 3

203315 ว.คม. 315 สมมาตรและพันธะ 2(2-0-4)

Symmetry and Bonding

203323 ว.คม. 323 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3 2(2-0-4)

			Physical Chemistry 3	
203324	ว.คม.	324	เคมีเชิงฟิสิกส์ 4	2(2-0-4)
			Physical Chemistry 4	
203327	ว.คม.	327	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)
			Physical Chemistry Laboratory 2	
203332	ว.คม.	332	การวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี	2(2-0-4)
			Chromatographic Analysis	
203333	ว.คม.	333	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางสเปกโตรเมตรี	2(2-0-4)
			Spectrometric Instrumental Analysis	
รวม				18 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

203316	ว.คม.	316	เคมีโคออร์ดิเนชันและเคมีออร์แกโนเมทัลลิก	2(2-0-4)
			Coordination and Organometallic Chemistry	
203318	ว.คม.	318	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์	1(0-3-0)
			Inorganic Chemistry Laboratory	
203338	ว.คม.	338	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ	2(0-6-0)
			Instrumental Analysis Laboratory	
211315	ว.ชท.	315	ชีวเคมีเบื้องต้น	3(3-0-6)
			Introductory Biochemistry	
211319	ว.ชท.	319	ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น	1(0-3-0)
			Introductory Biochemistry Laboratory	
วิชาศึกษาทั่วไปเลือก				6
(General Education Elective)				
วิชาเอกเลือก				3
(Major Electives)				
รวม				18 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

203497	ว.คม.	497	สหกิจศึกษา	6
			Cooperative Education	
รวม				6 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

203498	ว.คม.	498	สัมมนาเคมี	1(1-0-2)
			Seminar in Chemistry	

วิชาเอกเลือก	8
(Major Electives)	

วิชาเลือกเสรี	6
(Free Elective)	

รวม 15 หน่วยกิต

ภาคผนวก

1. คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

1.1 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ (Learner Person)

ม.อ. 101 (001101) : ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 3(3-0-6)

ENGL 101 : Fundamental English 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการปฏิสัมพันธ์ในชีวิตประจำวัน ทักษะการฟัง พูด อ่านและเขียนในระดับเบื้องต้น ในบริบททางสังคมและวัฒนธรรมที่หลากหลายเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

Communication in English for everyday interactions. Basic listening, speaking, reading and writing skills in various social and cultural contexts for life-long learning.

ม.อ. 102 (001102) : ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 3(3-0-6)

ENGL 102 : Fundamental English 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ม.อ. 101 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการปฏิสัมพันธ์ในชีวิตประจำวัน ทักษะการฟัง พูด อ่านและเขียนในระดับที่ซับซ้อนขึ้นในบริบททางสังคมและวัฒนธรรมที่หลากหลายเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

Communication in English for everyday interactions. More advanced listening, speaking, reading and writing skills in various social and cultural contexts for life-long learning.

ม.อ. 201 (001201) : การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ 3(3-0-6)

ENGL 201 : Critical Reading and Effective Writing

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ม.อ. 102 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

ทักษะภาษาอังกฤษสำหรับการอ่านเชิงวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูลและสื่อต่างๆ และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ ในหัวข้อตามความสนใจของผู้เรียน

English language skills for critical reading from different sources and media and effective writing on topics of students' interests.

ม.อ. 225 (001225) : ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(3-0-6)

ENGL 225 : English in Science and Technology Context

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ม.อ.102 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

ทักษะ องค์ประกอบ และหน้าที่ของภาษาเฉพาะทาง เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพในบริบททางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Specific language functions, components and skills for effective communication in science and technology contexts.

ม.ปร. 269 (011269) : ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 3(3-0-6)

PHIL 269 : Philosophy of Sufficiency Economy

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

นิยาม แนวคิด และหลักการของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง การดำเนินชีวิตตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หลักการประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

Definition, concept and principle of philosophy of sufficiency economy. Livelihood according to philosophy of sufficiency economy. Application of the principle philosophy of sufficiency economy.

ม.ศน. 100 (012100) : การพัฒนาจิตเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดี 3(2-3-4)

RE 100 : Mind Development for High Quality of Life

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

แนวคิดเรื่องจิต ความสัมพันธ์ระหว่างจิตกับกาย จิตกับเจตสิก หลักและวิธีการพัฒนาจิตตามหลักพระพุทธศาสนาและศาสนาอื่นๆ และการฝึกปฏิบัติการเจริญจิตตามหลักพระพุทธศาสนา

Concept of mind, the relationship between mind and body, mind and mental properties, principles and methods of mind cultivation in Buddhism and other religions, the practice of mind cultivation according to Buddhism.

ศ.สข. 101 (074101) : การส่งเสริมสุขภาพในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

EDHL 101 : Promoting of Health in Everyday Life

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

สุขภาพและความสำคัญของการส่งเสริมสุขภาพ การส่งเสริมสุขภาพของตนเอง และชุมชน การประเมินภาวะสุขภาพของบุคคลและชุมชน

Health and importance of promoting of health. Promoting of personal and community health. Evaluation of personal and community health status.

ว.คพ. 100 (204100)	: เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)
CS 100	: Information Technology and Modern Life	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	: ไม่มี	

คอมพิวเตอร์กับการใช้งานในชีวิตประจำวัน เครือข่ายคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต องค์ประกอบสำคัญของการออนไลน์ การทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ ซอฟต์แวร์ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในสำนักงานสำหรับชีวิตสมัยใหม่ ความปลอดภัยทางเทคโนโลยีสารสนเทศ การรู้สารสนเทศ

Computer in everyday life, computer network and internet, online essentials, online collaboration office productivity software for modern life, information technology security, information literacy.

ว.ชท. 100 (211100)	: กินดี : การมีชีวิตที่ดีขึ้นและการป้องกันโรค	3(3-0-6)
BCT 100	: Eating Well : Better Living and Disease Prevention	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	: ไม่มี	

โภชนาการและตัวเรา : สุขภาพ วิทยาศาสตร์ และวิถีชีวิต อาหารที่ควรรับประทาน : ความต้องการแต่ละวันและฉลากอาหาร อาหารให้พลังงาน วิตามิน เกลือแร่ น้ำและเส้นใย อาหารเสริม สารปรุงแต่งอาหาร โรคในสังคมสมัยใหม่ : มะเร็ง โรคอ้วน เบาหวาน เครียด อาหารไม่ย่อย ท้องผูก อาการแพ้กันวัย ภูมิคุ้มกันต่ำ และภูมิแพ้

Nutrition and self: health, science and life style, What you should eat: dietary requirements, food labels and recommendations, Energy from nutrients, Vitamins, minerals, water and fibers, Food supplements, Food additives and Diseases in Modern Society: Cancers, Obesity, Diabetes Mellitus, Stress, Indigestion, Constipation, Premature Aging, Low Immunity and Allergies.

บธ.กง. 101 (702101)	: การเงินในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
FINA 101	: Finance for Daily Life	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	: ไม่มี	

ความรู้เบื้องต้นของการบริหารการเงินในชีวิตประจำวัน การสร้างฐานะมั่นคงทางการเงิน การสำรวจสุขภาพทางการเงิน การวางแผนทางการเงิน การบริหารรายได้ รายจ่าย และภาระหนี้สิน บริการของสถาบันการเงิน การออมเงิน การให้เงินทำงาน การวางแผนการเงินสำหรับเหตุการณ์ของชีวิต การประกันความเสี่ยง การวางแผนภาษี และการเตรียมความพร้อมเพื่อความสุข

Basic knowledge of financial management for daily life. Wealth creation. Financial health evaluation. Financial planning. Income, expenses and debt management. Financial

institution services. Savings. Letting the money work for you. Financial planning for life events. Risk insurance. Tax planning. Preparing for happiness.

สม. 100 (851100) : การสื่อสารเบื้องต้น 3(3-0-6)

FINA 101 : Introduction to Communication

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

แนวคิดด้านการสื่อสาร กระบวนการสื่อสาร หน้าที่และบทบาทของการสื่อสารมวลชน สื่อทางเลือก และเทคโนโลยีสารสนเทศต่อสังคม

Concepts of communication. Communication process. Roles and functions of mass communication. Alternative media. Information technology and its interface with society.

1.2 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator)

ม.จว. 110 (013110) : จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

PSY 110 : Psychology and Daily Life

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน ปัจจัยด้านลักษณะส่วนบุคคล ปัจจัยด้านสัมพันธภาพระหว่างบุคคล ปัจจัยด้านสังคม

Psychology and daily life. Individual factors. Interpersonal factors. Social factors.

น.ศท. 100 (176100) : กฎหมายและโลกสมัยใหม่ 3(3-0-6)

LAGE 100 : Law and Modern World

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

แนวคิดทางกฎหมาย สถาบันทางกฎหมาย กฎหมายกับบทบาทในสังคม กฎหมายกับสังคมระหว่างประเทศ กฎหมายกับปัญหาท้องถิ่น และกฎหมายกับสิทธิชุมชน บทบาทของกฎหมายระดับท้องถิ่น ระดับสังคมเมือง และบทบาทของกฎหมายในยุคโลกาภิวัตน์ ศึกษาวิเคราะห์ปัญหาจากกรณีศึกษาต่างๆ เกี่ยวกับกฎหมายและโลกสมัยใหม่

Legal concepts. Legal Institutions. Law and its roles in society. Law and international societies. Law and local problems. Law and community rights. Roles of law in the rural and urban societies. Roles of law in the globalized era. Analyses of issues derived from case studies relating to law and modern world.

ว.วท. 114 (201114)	:	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3(3-0-6)
SC 114	:	Environmental Science in Today's World	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ไม่มี	

สิ่งแวดล้อมและผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ ความตระหนักเรื่องสิ่งแวดล้อมในเวทีนานาชาติ ความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ; การอนุรักษ์เพื่ออนาคต การใช้ทรัพยากร การเติบโตของประชากรและมลพิษ การแตกตัวของโอโซน ภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ วิกฤติพลังงาน การพัฒนาอย่างยั่งยืนเพื่อรักษาสมดุลในการบริโภคทรัพยากรธรรมชาติและการทดแทน สถานการณ์สิ่งแวดล้อมปัจจุบัน

Environment and impacts from anthropogenic activities, Environmental concerns in international venues, Importance of biodiversity; conservation for the future, Resource use, Population growth and pollution, Ozone depletion, Global warming and climate change, Energy crisis, Sustainable development (balancing of natural resource consumption and replacement), and Current environmental issues.

ว.วท. 190 (201190)	:	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
SC 190	:	Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ไม่มี	

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Critical thinking, problem solving in science and technology, communication in science and technology.

อ.ทช. 103 (602103)	:	อุตสาหกรรมเกษตรกับคุณภาพชีวิต	3(3-0-6)
BIOT 103	:	Agro-Industry and Quality of Life	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ไม่มี	

ความสำคัญและขอบเขตของอุตสาหกรรมเกษตร ปฏิสัมพันธ์ของอุตสาหกรรมเกษตรกับมนุษยชาติ กระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรมเกษตร ผลิตภัณฑ์ทางอุตสาหกรรมเกษตรและการพัฒนาคุณภาพชีวิตมนุษย์

Importance and scope of Agro-Industry, interaction of Agro-Industry and human, Agro-Industrial production processes, Agro-Industrial products and quality of life.

บธ.กจ. 103 (703103)	:	การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น	3(3-0-6)
MGMT 103	:	Introduction to Entrepreneurship and Business	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ไม่มี	

บทบาทการเป็นผู้ประกอบการกับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ โอกาสในการประกอบธุรกิจ คุณลักษณะและแรงจูงใจในการเป็นผู้ประกอบการ สภาพแวดล้อม ประเภท รูปแบบและแผนธุรกิจ หลักการจัดการ การจัดการด้านการตลาด การผลิต การเงิน บัญชี ภาษี กฎหมายธุรกิจ ธุรกิจระหว่างประเทศ และ จริยธรรมสำหรับผู้ประกอบการ

Entrepreneur role in economics development country Entrepreneur and business opportunities. The characteristic of entrepreneur and motivation factors, environment, types of business, forms of business, business plans, principle of management, marketing management, production management, financial management, accounting, taxation, business law, international business and business ethics for entrepreneur.

ศศ. 100 (751100)	:	เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
ECON 100	:	Economics for Everyday Life	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ไม่มี	

แนวคิดทางเศรษฐศาสตร์ที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต การบริโภค ตลาด รายได้ประชาชาติ การคลังสาธารณะ การเงินและการธนาคาร ภาวะเงินเฟ้อและเงินฝืด การจ้างงาน เศรษฐกิจ การค้าและการเงินระหว่างประเทศ การพัฒนาเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม

Basic economic concepts and application for everyday life concerning production, consumption, markets, national income, public finance, money and banking, inflation and deflation, employment, international trade and finance, and economic development and environment.

1.3 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen)

ม.ปร. 100 (011100)	:	มนุษย์กับปรัชญา	3(3-0-6)
PHIL 100	:	Man and Philosophy	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ไม่มี	

ศึกษาให้เข้าใจความหมาย คุณค่า เหตุที่มา กำเนิด วิธีการ จุดมุ่งหมายและขอบข่ายของปรัชญา เปรียบเทียบปรัชญากับศาสตร์อื่นๆ ตลอดจนแนวคิดด้วยสถานการณ์ ภาพภาระหน้าที่ ความรับผิดชอบ ความหมายและจุดมุ่งหมายของมนุษย์

The Study of meanings, values, origin, scope, and methodology of philosophy; philosophy in comparison with other related sciences; philosophical concepts of man's place in society and the universe, responsibilities, meanings and ultimate aims.

ม.ศน. 200 (012200) : จิตอาสา 3(2-2-5)
 RE 200 : Mind Volunteer
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

แนวคิดเรื่องจิตอาสา หลักธรรมพื้นฐานของจิตอาสาในศาสนาต่างๆ การฝึกปฏิบัติงานด้วยจิตอาสา

The concept of mind volunteer, basic principles of mind volunteer in various religions, the practice of mind volunteer.

ศ.ล. 132 (057132) : ชีวิตมีสุขในค่ายพักแรม 2(2-0-4)
 EDPE 132 : Happy Life in Camping
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับค่ายพักแรม ปรัชญา และวัตถุประสงค์ของค่ายพักแรม ประเภทของค่ายพักแรม กิจกรรมต่างๆ ที่อาจเลือกจัดในค่ายพักแรม การศึกษาธรรมชาติ ป่าไม้ และการอนุรักษ์ การวางแผนจัดค่ายพักแรม การเป็นผู้นำค่ายพักแรม การประเมินผลค่ายพักแรม และฝึกปฏิบัติการจัดค่ายพักแรม

Introduction to camping, philosophy and objectives. Kinds of camping. Camping activities. Nature study, forest and conservation. Planning of camping management and camping leader. Camping evaluation and practice on camping activities.

วจ.ศป. 114 (109114) : ศิลปะในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)
 FAGE 114 : Art in Everyday Life
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การรับรู้เกี่ยวกับนิยามความหมาย รูปแบบ แนวคิด กระบวนการ และลักษณะเฉพาะของงานศิลปะต่างๆ วิธีการวิเคราะห์วิจารณ์ผลงาน ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน

Perception of definitions, meanings, styles, concepts, processes and special characteristics of different kinds of art; methods of art-analysis and art-criticism which can be applied for the benefits of everyday life.

วจ.ศป. 115 (109115) : ชีวิตกับสุนทรียะ 3(3-0-6)
 FAGE 115 : Life and Aesthetics
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ความงามโดยรวมซึ่งสามารถพบเห็นได้ในธรรมชาติ งานศิลปะและวัฒนธรรมตลอดจนสื่อสมัยใหม่ในชีวิตประจำวัน สุนทรียะในงานศิลปะตะวันตกและตะวันออก ขนบจารีตวัฒนธรรม คติ ความเชื่อ และผลผลิตทางวัฒนธรรมที่สะท้อนจากภูมิปัญญาของสังคม

Beauty in general found in nature, works of art, traditions and culture and modern media used in daily life. Aesthetics in western and eastern art. Traditions and culture, beliefs and cultural creations that reflect social wisdom.

ร.ท. 104 (140104)	:	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
PG 104	:	Citizenship	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ไม่มี	

ความหมาย นิยาม และแนวคิดเกี่ยวกับการเป็นพลเมือง แนวคิดสิทธิ เสรีภาพ และหน้าที่พลเมือง การสร้างความตระหนักถึงปัญหารอบตัวทั้งในระดับท้องถิ่น ประเทศ และนานาชาติ การสร้างจิตสำนึกและศีลธรรมอันดีในความรับผิดชอบต่อสังคมและผลประโยชน์ส่วนรวม การเป็นพลเมืองกับการเรียนรู้และการดำรงตนในพหุวัฒนธรรมและความหลากหลายทางสังคม การสร้างทัศนคติเชิงบวกเพื่อการแก้ไขปัญหาความขัดแย้งด้วยสันติวิธี การแสดงออกทางการเมืองภายใต้กฎหมาย ระเบียบ และค่านิยมของชุมชนและสังคม การเป็นพลเมืองที่มีความรู้และความเข้าใจในขนบธรรมเนียมทางวัฒนธรรมและประวัติศาสตร์ท้องถิ่น การเรียนรู้จริยธรรมในวิชาชีพของตน

Meaning, definition and concept of citizenship. Rights, liberties and obligations of citizenship. Problems awareness of daily life at local, national and international levels. Creation of public mind and moral for social responsibility and social awareness. Citizenship and the way of life in plural and multicultural societies. Creating a positive and peaceful attitude to enable conflict resolution by peaceful means. Political expression under laws, regulations, social norms and communal practice. Citizenship and the understanding of cultural tradition and local history. Ethics and vocational citizen.

ว.ท. 111 (201111)	:	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
SC 111	:	The World of Science	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ไม่มี	

บทนำ ความหมายของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ประวัติของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมกลุ่มเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการพัฒนาประเทศ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับเศรษฐกิจ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสังคม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับวัฒนธรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับชุมชนท้องถิ่น วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการเปลี่ยนแปลง

สภาพภูมิอากาศ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการพัฒนาที่ยั่งยืน หรือหัวข้ออื่นๆ ตามความสนใจของนักศึกษา และการนำเสนอในห้องเรียน

Introduction, Meaning and history of science, technology and innovation, Scientific method, Group activities about science and technology in daily life, science and technology and country development, economy, society, environment, culture, local communities, climate change, sustainable development, or other topics depending on students' interests, and class presentations.

2. หมวดวิชาเฉพาะ

2.1 กระบวนวิชาแกน

ว.ชว. 101 (202101)	: ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
BIOL 101	: Basic Biology 1	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	: ไม่มี	

บทนำ ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต สารเคมีของสิ่งมีชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์และอณูพันธุศาสตร์ กลไกของวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของพืช โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์ และนิเวศวิทยาและพฤติกรรม

Introduction, scientific methods, characteristics of life, biological level of organization, chemical of life, cell and metabolism, genetics and molecular genetics, mechanism of evolution, diversity of life, structure and function of plant, structure and function of animal and ecology and behavior.

ว.ชว. 103 (202103)	: ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
BIOL 103	: Biology Laboratory 1	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	: ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.ชว. 101	

กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การหายใจระดับเซลล์ การแบ่งเซลล์ พันธุศาสตร์วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต เนื้อเยื่อพืช เนื้อเยื่อสัตว์ พฤติกรรม และนิเวศวิทยาประชากร

Microscope, cell structure and functions, cellular respiration, cell divisions, genetics, evolution and biological diversity, plant tissues, animal tissues, behavior and population ecology.

ว.คม. 103 (203103)	: เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
CHEM 103	: General Chemistry 1	

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลวและของแข็ง เคมีเทอร์โมไดนามิกส์ ไฟฟ้าเคมี สมดุลเคมี โครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ และพันธะเคมี

Stoichiometry, gases, liquids and solids, chemical thermodynamics, electrochemistry, chemical equilibrium, atomic structures and periodic table, and chemical bonding

ว.คม. 104 (203104) : เคมีทั่วไป 2 3(3-0-6)

CHEM 104 : General Chemistry 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 103

สารละลาย กรด-เบสและสมดุลไอออนิก สมดุลไอออนเชิงซ้อนและผลคูณการละลาย สารประกอบโคออร์ดิเนชัน เคมีนิวเคลียร์ จลนศาสตร์เคมี และเคมีอินทรีย์

Solutions, acids-bases and ionic equilibrium, equilibria involving complex ions and solubility products, coordination compounds, nuclear chemistry, chemical kinetics and organic chemistry

ว.คม. 107 (203107) : ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 1(0-3-0)

CHEM 107 : General Chemistry Laboratory 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม. 103

เทคนิคต่างๆ ในห้องปฏิบัติการเคมี ปฏิกิริยาของทองแดงและสารประกอบของทองแดง การหาค่าคงที่ของแก๊ส โครงสร้างผลึก การหาความดันไอและความร้อนแฝงของการเกิดไอของน้ำ ความร้อนของปฏิกิริยา เซลล์กัลวานิก อิเล็กโทรไลซิส ปฏิกิริยาผันกลับและสมดุลเคมี เลขออกซิเดชันของวานาเดียม

Techniques in chemistry laboratory, the reactions of copper and its compounds, determination of gas constant, crystal structures, determination of vapor pressure and latent heat of vaporization of water, heat of reaction, galvanic cells, electrolysis, reversible reactions and chemical equilibrium, oxidation states of vanadium

ว.คม. 108 (203108) : ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 1(0-3-0)

CHEM 108 : General Chemistry Laboratory 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 107 ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม. 104

การหามวลโมเลกุลโดยอาศัยการลดลงของจุดเยือกแข็ง สมดุลกรด-เบส สารละลายบัฟเฟอร์และปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส กราฟการไทเทรตสำหรับสารละลายกรด-เบส ผลของอุณหภูมิต่อการละลายของเกลือ ผลคูณการละลาย สาร สารประกอบโคออร์ดิเนชัน อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี เคมีอินทรีย์ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพของไอออนบวกและไอออนลบกลุ่ม I II III และ IV การวิเคราะห์ไอออนบวกและไอออนลบในเกลือไม่ทราบชนิด และการทดลองพิเศษ

Determination of molecular weight by freezing point depression, acid-base equilibria, buffer solution and hydrolysis, reaction titration curves for acid-base solution, effects of temperature on the solubility of salts, the solubility product, coordination compounds, rate of chemical reaction, organic chemistry, qualitative analysis of cations and anions group I, II, III, and IV, qualitative analysis of cation and anion in unknown salt, and special experiment

ว.คพ. 102 (204102) : การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ:การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์ 3(2-2-5)
CS 102 : Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

บทนำสู่การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: จากการจับคู่การแชร์ การวิเคราะห์และการทำให้เห็นภาพ ข้อมูลแบบตาราง การสำรวจและการวิเคราะห์ข้อความ การประมวลผลกระแสข้อมูลสำหรับการประยุกต์ไอโอที การตรวจจับและรู้จำภาพ การจำลองด้วยความเป็นจริงเสมือนและความเป็นจริงเสริม การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานในงานประยุกต์ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ

Introduction to intelligent data analysis: from capture to sharing, tabular data analysis and visualization, text exploration and analysis, data stream processing for IoT application, image detection and recognition, simulation with virtual reality and augmented reality, problem-based learning in intelligent data analysis applications.

ว.คณ. 115 (206115) : แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1 3(2-2-5)
MATH 115 : Calculus for Natural Sciences 1
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับแคลคูลัส ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและการประยุกต์ ปริพันธ์และการประยุกต์

Elementary mathematics for calculus, limit and continuity of functions, derivative of single variable functions and its application, intergration and its application.

ว.คณ. 116 (206116) : แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 2 3(2-2-5)
MATH 116 : Calculus for Natural Sciences 2
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 115

ลำดับและอนุกรมอนันต์ สมการเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ ฟังก์ชันหลายตัวแปรและอนุพันธ์ย่อย

Infinite sequence and series, differential equations and applications, function of several variables and partial derivatives.

ว.ฟส. 117 (207117) : ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-3-0)

PHYS 117 : Physics Laboratory 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

กระบวนวิชาปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในฟิสิกส์พื้นฐาน ซึ่งประกอบด้วย การทดลองต่างๆ ทางด้าน กลศาสตร์ อุณหพลศาสตร์ คลื่น ไฟฟ้า สภาวะแม่เหล็ก ทัศนศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่

Laboratory course dealing with scientific methods in basic physics consisting of various experiments in mechanics, thermodynamics, waves, electricity, magnetism, optics and modern physics.

ว.ฟส. 187 (207187) : ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)

PHYS 187 : Physics 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

หน่วยและการวัด กลศาสตร์ การสั่น คลื่น และเสียง ของไหล อุณหพลศาสตร์ ไฟฟ้า สนามไฟฟ้า สภาวะแม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก ทัศนศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่

Dimension and measurement, mechanics, vibrations, wave and sound, fluid, thermodynamics, electricity, electricity field, magnetism and magnetic field, optics and modern physics.

ว.สถ. 262 (208262) : สถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(3-0-6)

STAT 262 : Elementary Statistics for Science and Technology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การอธิบายข้อมูล ความน่าจะเป็นและการแจกแจงความน่าจะเป็น การประมาณและทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยประชากร การประมาณและทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความแปรปรวนประชากร การประมาณและทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนประชากร การประยุกต์การทดสอบไคกำลังสอง การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยอาศัยผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

Describing data, probability and probability distribution, estimation and hypothesis testing of population mean, estimation and hypothesis testing of population variance, estimation and hypothesis testing of population proportion, chi-squared test application,

analysis of variance, regression and correlation analysis, data analysis using results from statistical packages.

2.2 กระบวนวิชาเอก

ว.คม. 201 (203201) : เคมีอินทรีย์ 1 3(3-0-6)

CHEM 201 : Organic Chemistry 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 104 หรือ ว.คม. 113

พันธะและโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์ การสำรวจหมู่ฟังก์ชันในสารประกอบอินทรีย์ สเตอริโอเคมี กลไกของปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ ปฏิกิริยาการแทนที่ของนิวคลีโอไฟล์ที่คาร์บอนอิ่มตัว ปฏิกิริยาการกำจัด ปฏิกิริยาการเติม และการเปลี่ยนหมู่ฟังก์ชันของสารประกอบอินทรีย์

Bonding and structure of organic compounds, a survey of functional groups in organic compounds, stereochemistry, organic reaction mechanisms, nucleophilic substitution at saturated carbon, elimination reaction, addition reaction and functional group transformation of organic compounds

ว.คม. 202 (203202) : เคมีอินทรีย์ 2 3(3-0-6)

CHEM 202 : Organic Chemistry 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 201

ปฏิกิริยาของสารประกอบคาร์บอนิล ปฏิกิริยาของสารประกอบคอนจูเกต สารประกอบแอโรแมติก คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน โปรตีน และกรดนิวคลีอิก ลิพิด

Reactions of carbonyl compounds, reactions of conjugated compounds, aromatic compounds, carbohydrates, amino acids, proteins, nucleic acids and lipids

ว.คม. 211 (203211) : เคมีอนินทรีย์พื้นฐาน 2(2-0-4)

CHEM 211 : Fundamental Inorganic Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 104 หรือ ว.คม. 113

โครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอม เคมีสถานะของแข็ง กรดและเบส ออกซิเดชันและรีดักชันและสมบัติของธาตุและสารประกอบ

Electronic structure of atoms, solid state chemistry, acid and base, oxidation and reduction and properties of elements and compounds

ว.คม. 222 (203222) : เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)

CHEM 222 : Physical Chemistry 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 104 หรือ ว.คม. 113; และ ว.คณ. 112 หรือ ว.คณ. 116;
และ ว.ฟส. 187

อุณหพลศาสตร์ สมบัติของแก๊ส ของผสมอย่างง่าย สมดุลวัฏภาค สมดุลเคมี และเคมีไฟฟ้า

Thermodynamics, properties of gases, simple mixtures, phase equilibria, chemical equilibria and electrochemistry.

ว.คม. 223 (203223) : เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 3(3-0-6)

CHEM 223 : Physical Chemistry 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 104 หรือ ว.คม. 113; และ ว.คณ. 112 หรือ ว.คณ. 116;
และ ว.ฟส. 187

ประวัติศาสตร์ควอนตัม สมการคลื่น โครงสร้างอิเล็กตรอนิกส์ของอะตอม โครงสร้างอิเล็กตรอนิกส์ของโมเลกุล สถานะพลังงานที่ไม่ต่อเนื่องและกลศาสตร์สถิติ และสเปกโทรสโกปีของโมเลกุล

History of quantum mechanics, wave equation, electronic structures of atoms, electronic structures of molecules, quantized states of energy and statistical mechanics and molecular spectroscopy

ว.คม. 228 (203228) : ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 1(0-3-0)

CHEM 228 : Physical Chemistry Laboratory 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม. 222

ความร้อนโมลาร์ของการละลาย ปริมาตรพาร์เชียลโมลาร์ สมดุลในสารละลาย การนำไฟฟ้าของสารละลายอิเล็กโทรไลต์ สัมประสิทธิ์แอกติวิตีของอิเล็กโทรไลต์ ทรานเฟอร์เรนซ์นัมเบอร์ของไอออน อุณหพลศาสตร์ของเซลล์ไฟฟ้าเคมี อุณหภูมิจุดวิกฤติของสารละลาย แผนผังวัฏภาคของของแข็งผสมสองชนิด และอัตราส่วนของความจุความร้อนสำหรับแก๊ส

Molar heat of dissolution, partial molar volumes, equilibrium in solution, conductivity of electrolytic solution, activity coefficient of electrolyte, transference number of ions, thermodynamics of electrochemical cell, critical solution temperature, binary-solid phase diagram and heat capacity ratios for gases.

ว.คม. 231 (203231) : เคมีวิเคราะห์เบื้องต้น 3(3-0-6)

CHEM 231 : Fundamental Analytical Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 104 หรือ ว.คม. 113

แนวคิดทั่วไปทางเคมีวิเคราะห์ การชักตัวอย่างและการเตรียมตัวอย่าง สถิติในเคมีวิเคราะห์ การวิเคราะห์โดยปริมาตร การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก และการสกัดด้วยตัวทำละลาย

General concept in analytical chemistry, sampling and sample pretreatment, statistics in analytical chemistry, volumetric analysis, gravimetric analysis and solvent extraction

ว.คม. 232 (203232) : ไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์ 2(2-0-4)

CHEM 232 : Electroanalytical Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 104 หรือ ว.คม. 113

บทนำไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์ คอนดักโทเมตรี โพเทนชิโอเมตรี คูลอมเมตรี อิเล็กโทรกราวิเมตรี และ โวลแทมเมตรี

Introduction to electroanalytical chemistry, conductometry, potentiometry, coulometry, electrogravimetry and voltammetry.

ว.คม. 241 (203241) : ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 1(0-3-0)

CHEM 241 : Organic Chemistry Laboratory 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม. 201

การหาจุดเดือดและจุดหลอมเหลว การตกผลึกใหม่ การสกัด การกลั่นด้วยไอน้ำ โครมาโทกราฟีแผ่นบาง โครมาโทกราฟีชนิดคอลัมน์ สเตอริโอเคมี การวิเคราะห์สารอินทรีย์เชิงคุณภาพ 1 (สารประกอบไฮโดรคาร์บอน แอลคิลเฮไลด์และแอลกอฮอล์) การวิเคราะห์สารอินทรีย์เชิงคุณภาพ 2 (แอลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ของกรดคาร์บอกซิลิก) และปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์

Boiling point and melting point determination, recrystallization, extraction, steam distillation, thin layer chromatography, column chromatography, stereochemistry, qualitative analysis of organic compounds and organic reaction.

ว.คม. 242 (203242) : ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 1(0-3-0)

CHEM 242 : Organic Chemistry Laboratory 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 241 และลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม. 202

ปฏิกิริยาออกซิเดชันของแอลกอฮอล์ ปฏิกิริยารีดักชันของสารประกอบคาร์บอนิล ปฏิกิริยาการเติมของสารประกอบคาร์บอนิล ปฏิกิริยาควบนั่นแบบแอลดอล การสังเคราะห์สารอนุพันธ์ของกรดคาร์บอกซิลิก ปฏิกิริยาการแทนที่ของสารประกอบแอโรแมติก ปฏิกิริยาของสารประกอบฟีนอลิก ปฏิกิริยาของทอโรแมติกเอมีน: ปฏิกิริยาไดเอโซคัปปลิง คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโนและโปรตีน และลิปิด

Oxidation reaction of alcohol, reduction reaction of carbonyl compounds, addition reaction to carbonyl compounds, aldol condensation, synthesis of carboxylic acid derivatives, substitution reaction of aromatic compounds, reaction of phenolic compounds, reaction of aromatic amine: diazo coupling reaction, carbohydrates, amino acids and proteins and lipids.

ว.คม. 250 (203250) : เคมีสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

CHEM 250 : Environmental Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 104 หรือ ว.คม. 111

พิษวิทยาและการประเมินความเสี่ยงจากสารเคมี การปนเปื้อนของสารพิษในดินและผลกระทบต่อสุขภาพมนุษย์ มลพิษทางอากาศและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มลพิษทางน้ำ และระบบการจัดการและระเบียบข้อบังคับด้านสิ่งแวดล้อม

Toxicology and risk assessment from chemicals, soil contamination and impact on human health, air pollution and climate change, water pollution, and environmental management system and regulations

ว.คม. 286 (203286) : ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 1(0-3-0)

CHEM 286 : Analytical Chemistry Laboratory 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม. 231

ความเที่ยงในการหามวลสารและปริมาตร การคำนวณความเข้มข้นของตัวอย่างและสารละลายมาตรฐาน การเตรียมและการทำมาตรฐานสารละลายกรด-เบส การไทเทรตกรด-เบส การหาปริมาณคาร์บอนและไบคาร์บอเนตในโซดาแอส การหาปริมาณเหล็กโดยการไทเทรตด้วยโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต การเตรียมและการทำมาตรฐานสารละลายไอโอดีน การหาปริมาณกรดแอสคอร์บิกในเม็ดวิตามินซี การหาความกระด้างของน้ำตัวอย่างโดยการไทเทรตด้วยอีดีทีเอ การหาปริมาณคลอไรด์โดยวิธีโวลฮาร์ดและฟาจาน การหาปริมาณสังกะสีในรูปตะกอนซิงค์แอมโมเนียมฟอสเฟต การหาปริมาณไอออนของโลหะบางชนิดโดยวิธีการสกัด

Precision in determination of mass and volume, concentration calculation of sample and standard solutions, preparation and standardisation of acid-base solutions, acid-base titrations, determination of carbonate and bicarbonate in soda ash, determination of iron by potassium permanganate titration, preparation and standardisation of iodine solution, determination of ascorbic acid in vitamin C tablets, determination of total hardness in water sample by EDTA titration, determination of chloride by Volhard and Fajan's method, determination of zinc as zinc ammonium phosphate and determination of some metal ions by extraction method

ว.คม. 287 (203287) : ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2 1(0-3-0)

CHEM 287 : Analytical Chemistry Laboratory 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม. 232

การวัดศักย์ไฟฟ้าโดยตรง การไทเทรตแบบโพเทนชิโอเมตริก การไทเทรตแบบคอนดักโทเมตริก การไทเทรตแบบคูลอมเมตริก การไทเทรตแบบแอมเพโรเมตริก การหาโลหะในตัวอย่างอัลลอยด์โดยอิเล็กโทรแกรวิเมตริก การหาปริมาณไอออนโลหะโดยโวลแทมเมตรี การศึกษาเทคนิคไซคลิกโวลแทมเมตรี และการวิเคราะห์ข้อมูลทางไฟฟ้าเคมีอย่างง่ายด้วยคอมพิวเตอร์

Direct electrical potential measurement, potentiometric titration, conductometric titration, coulometric titration, amperometric titration, determination of metal in alloy sample by electrogravimetry, determination of some ions or compounds by voltammetry, study of cyclic voltammetry and computerized analysis of simple electroanalytical data

ว.คม. 300 (203300) : ทักษะพื้นฐานและจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ 2(2-0-4)

CHEM 300 : Basic Skills and Ethics in Science

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 104 หรือ ว.คม. 113

ภาพรวมของกระบวนการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ แหล่งค้นคว้าและการค้นคว้าบทความทางวิทยาศาสตร์ องค์ประกอบของบทความทางวิทยาศาสตร์ชนิดต่าง ๆ การอ่านบทความทางวิทยาศาสตร์เชิงวิพากษ์ เครื่องมือและวิธีการเขียนและนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ จริยธรรมทางวิทยาศาสตร์และการคัดลอกผลงานทางวิชาการ

Overview of scientific process and method, sources and survey of scientific literature, components of different types of scientific articles, critical reading of scientific literature, tools and methods used in scientific writing and scientific presentation and scientific ethics and academic plagiarism

ว.คม 303 (203303) : สเปกโทรสโกปีทางเคมีอินทรีย์ 3(3-0-6)

CHEM 303 : Organic Spectroscopy

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 202

แมสสเปกโตรเมตรี บทนำเกี่ยวกับสเปกโทรสโกปี อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิลสเปกโทรสโกปี อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี และการวิเคราะห์โครงสร้างทางเคมีของสารอินทรีย์โดยอาศัยเทคนิคทางแมสสเปกโตรเมตรีและสเปกโทรสโกปี

Mass spectrometry, introduction to spectroscopy, ultraviolet-visible spectroscopy, infrared spectroscopy, nuclear magnetic resonance spectroscopy and analysis of chemical structure of organic compound using mass spectrometry and spectroscopic techniques

ว.คม. 304 (203304) : ปฏิกริยาเพอร์ไซคลิก อนุมูลอิสระ และคาร์บิน 2(2-0-4)

CHEM 304 : Pericyclic Reactions, Free Radicals and Carbenes

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 202

ปฏิกริยาเพอร์ไซคลิก ปฏิกริยาไซโคลแอดดิชัน ปฏิกริยาอิเล็กโตรไซคลิก ปฏิกริยาการจัดเรียงตัวใหม่แบบซิกมาโทรปิก ปฏิกริยาอื่น ปฏิกริยาเพอร์ไซคลิกกับการสังเคราะห์เคมีอินทรีย์ ปฏิกริยาอนุมูลอิสระ และปฏิกริยาของคาร์บินและไนตรีน

Pericyclic reactions, cycloaddition reactions, electrocyclic reaction, sigmatropic rearrangements, ene reactions, pericyclic reactions and organic syntheses, free radical reactions, carbene and nitrene reactions

ว.คม. 308 (203308) : ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 3 1(0-3-0)

CHEM 308 : Organic Chemistry Laboratory 3

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 242 และลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม. 303

การเตรียมสารเฮเทอโรไซคลิก ปฏิกริยาดีลส์-อัลเดอร์ ปฏิกริยากรินยาร์ด เคมีอินทรีย์เชิงแสง ปฏิกริยาจัดเรียงตัวใหม่แบบไอออนิก การสังเคราะห์หลายขั้นตอน ไบโอดีเซล การประยุกต์เคมีสีเขียวในการสังเคราะห์สารอินทรีย์ และการแยกสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

Preparation of heterocyclic compounds, Diels-Alder reaction, Grignard reaction, organic photochemistry, ionic rearrangement reaction, multistep syntheses, biodiesel, applications of green chemistry in organic synthesis, and isolation of natural products

ว.คม. 315 (203315) : สมมาตรและพันธะ 2(2-0-4)

CHEM 315 : Symmetry and Bonding

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 211

สมมาตรเชิงโมเลกุลและพอยท์กรุป ทฤษฎีพันธะสำหรับโมเลกุลโคเวเลนต์และทฤษฎีพันธะสำหรับสารเชิงซ้อน

Molecular symmetry and point group, bonding theories for simple covalent molecules and bonding theories for complexes

ว.คม. 316 (203316) : เคมีโคออร์ดิเนชันและเคมีออร์แกโนเมทัลลิก 2(2-0-4)

CHEM 316 : Coordination and Organometallic Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 211

โครงสร้างและสเตอริโอเคมีของสารเชิงซ้อนโลหะแทรนซิชัน สมบัติเชิงอิเล็กทรอนิกส์ของสารเชิงซ้อนโลหะแทรนซิชัน เสถียรภาพทางเทอร์โมไดนามิกส์ของสารเชิงซ้อนโลหะแทรนซิชัน กลไกปฏิกริยาของสารเชิงซ้อนโลหะแทรนซิชัน บทนาเกี่ยวกับเคมีออร์แกโนเมทัลลิก โครงสร้างและปฏิกริยาเบื้องต้นของสารประกอบออร์แกโนเมทัลลิก แนวโน้มปัจจุบันของเคมีโคออร์ดิเนชันและเคมีออร์แกโนเมทัลลิก

Structures and stereochemistry of transition metal complexes, electronic properties of transition metal complexes, thermodynamic stability of transition metal complexes, reaction mechanisms of transition metal complexes, introduction to organometallic chemistry, structures and fundamental reactions of organometallic compounds, current trends of coordination and organometallic chemistry

ว.คม. 318 (203318) : ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1(0-3-0)

CHEM 318 : Inorganic Chemistry Laboratory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม. 316

สถานะออกซิเดชันของทิน การรักษาสถียรภาพของสถานะออกซิเดชันที่พบได้น้อย ลิงก์เกจไอโซเมอร์ อิทธิพลความแรงของสนามลิแกนด์ที่มีต่อสเปกตรัมของสารเชิงซ้อน ธาตุแทรนซิชัน ความสามารถในการเร่งปฏิกิริยาเชิงแสงของวัสดุกึ่งตัวนำ การเตรียมและการพิสูจน์หาไอโซเมอร์ทางเรขาคณิตของระบบโคบอลต์(III) แมกนีโทเคมี การใช้สารประกอบอนินทรีย์ และการวิเคราะห์สารประกอบอนินทรีย์

The oxidation state of tin, stabilization of rare oxidation states, linkage isomers, the influence of ligand-field strength upon the spectra of complexes, the transition elements, photocatalytic activity of semiconductors, preparation and identification of geometrical isomers of the cobalt(III) systems, magnetochemistry, uses and analysis of inorganic compounds

ว.คม. 323 (203323) : เคมีเชิงฟิสิกส์ 3 2(2-0-4)

CHEM 323 : Physical Chemistry 3

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 222

จลนพลศาสตร์เคมี ทฤษฎีจลนพลศาสตร์ของแก๊ส และโฟโตเคมี

Chemical kinetics, kinetic theory of gases and photochemistry

ว.คม. 324 (203324) : เคมีเชิงฟิสิกส์ 4 2(2-0-4)

CHEM 324 : Physical Chemistry 4

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 222

เคมีพอลิเมอร์พื้นฐาน เคมีคอลลอยด์และเคมีพื้นผิว

Basic polymer chemistry, colloid and surface chemistry.

ว.คม. 327 (203327) : ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2 1(0-3-0)

CHEM 327 : Physical Chemistry Laboratory 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม. 323 หรือ ว.คม. 324

ผลของอุณหภูมิที่มีต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา ปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสของเอทิลอะซิเตต การวัดค่าคงที่อัตราของปฏิกิริยาโดยคอนดักโทเมตรี การหาค่าคงที่อัตราของปฏิกิริยาออกซิเดชัน จลนศาสตร์ของปฏิกิริยาโบรมีนชันอย่างรวดเร็ว การดูดซับจากสารละลาย การหาความเข้มข้นวิกฤตของการเกิดไมเซลล์(ซีเอ็มซี)ของสารลดแรงตึงผิว การหามีนพรีพาทของอากาศแห้งจากการวัดความหนืด การเร่งปฏิกิริยาเคมีเชิงแสงแบบไววิชั่น การหาน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์โดยการวัดความหนืดสารละลายเจือจาง การระบุเอกลักษณ์ของพอลิเมอร์ การหาความหนาแน่นของพอลิเมอร์โดยคอลัมน์เกรเดียนต์ความหนาแน่น

Effect of temperature on reaction rate, hydrolysis of ethyl acetate, rate constant determination by conductometry, rate constant determination of the oxidation reaction, kinetics of fast bromination reaction, adsorption from solution, determination of critical micelle concentration (CMC) of surfactant, determination of the mean free path of dry air from viscosity measurement, heterogeneous photocatalysis, polymer molecular weight determination by dilute solution viscometry, polymer identification and determination of polymer density using density gradient column

ว.คม. 332 (203332) : การวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี 2(2-0-4)

CHEM 332 : Chromatographic Analysis

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 231

ภาพรวมของหลักการทางโครมาโทกราฟี การแยกทางโครมาโทกราฟีแบบคลาสสิก แก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง และเทคนิคทางโครมาโทกราฟีอื่นๆ

Overview of chromatographic principles, classical chromatographic separations, gas chromatography, high performance liquid chromatography and other chromatographic techniques

ว.คม. 333 (203333) : การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางสเปกโทรเมตรี 2(2-0-4)

CHEM 333 : Spectrometric Instrumental Analysis

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 231

บทนำวิธีทางสเปกโทรเมตรี องค์ประกอบของเครื่องสเปกโตรมิเตอร์ ยูวีวิสิเบิลสเปกโตรโฟโตเมตรี ลูมิเนสเซนส์สเปกโทรเมตรี อินฟราเรดสเปกโทรเมตรี อะตอมมิกสเปกโทรสโกปี อะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรเมตรี อะตอมมิกอิมิสชันสเปกโทรเมตรี อินดักทีฟพลาสมาสเปกโทรเมตรี

Introduction to spectrometric methods, spectrometric instrumental compartments, UV-Vis spectrophotometry, molecular luminescence spectrometry, infrared spectrometry, atomic spectroscopy, atomic absorption spectrometry, atomic emission spectrometry and inductively coupled plasma spectrometry

ว.คม. 338 (203338) : ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ 2(0-6-0)

CHEM 338 : Instrumental Analysis Laboratory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 332 และ ว.คม. 333

อุปกรณ์และเทคนิคที่ใช้โดยทั่วไปในห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์และข้อปฏิบัติความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยเทคนิคอัลตราไวโอเลต/วิสิเบิลสเปกโตรโฟโตเมตรี การวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยเทคนิคอิมิสชันสเปกโตรเมตรี การวิเคราะห์เชิงคุณภาพโดยเทคนิคฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรเมตรี การศึกษาปัจจัยทางเครื่องมือและทางเคมีที่มีผลต่อการวิเคราะห์ปริมาณธาตุโดยเทคนิคเฟลอมอะตอมมิกแอ็บซอร์บชันสเปกโตรเมตรี การเตรียมตัวอย่างและการวิเคราะห์ปริมาณธาตุโดยเทคนิคเฟลอมอะตอมมิกแอ็บซอร์บชันสเปกโตรเมตรี การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของคอลัมน์ในแก๊สโครมาโทกราฟี การวิเคราะห์เชิงคุณภาพและเชิงปริมาณโดยเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการแยกในเทคนิคลิควิดโครมาโทกราฟีสมรรถนะสูง และการวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยเทคนิคลิควิดโครมาโทกราฟีสมรรถนะสูง

Apparatus and techniques generally used in analytical laboratory and laboratory safety practices, quantitative analysis by ultraviolet-visible spectrophotometry, quantitative analysis by emission spectrometry, qualitative analysis by Fourier-transform infrared spectrometry, study of instrumental and chemical factors affecting quantitative analysis of element by flame atomic absorption spectrometry, sample preparation and quantitative analysis of element by flame atomic absorption spectrometry, study of factors affecting column efficiency in gas chromatography, quantitative and quantitative analysis by gas chromatography, study of factors affecting separation efficiency in high performance liquid chromatography and quantitative analysis by high performance liquid chromatography

ว.คม. 351 (203351) : การเป่าแก้ว 2(1-3-2)

CHEM 351 : Glass Blowing

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 104 หรือ ว.คม. 111 หรือ ว.คม. 116 หรือ ว.คม. 151 หรือ ว.คม. 154 หรือ ว.คม. 162 หรือ ว.คม. 171 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

คำจำกัดความของแก้ว หลักการการเกิดแก้ว การหลอมแก้ว โครงสร้างของแก้ว เทคโนโลยีแก้ว และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Definition of a glass, principles of glass formation, glass melting, structures of glasses, glass technology and related laboratory

ว.คม. 352 (203352) : ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี 2(2-0-4)

CHEM 352 : Safety in the Chemistry Laboratory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 111 และ ว.คม. 115; หรือ ว.คม. 104 และ ว.คม. 108;
หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

ทัศนคติและวัฒนธรรมความปลอดภัย กฎหมาย มาตรฐาน และข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยทางเคมี เอกสารกำกับข้อมูลความปลอดภัย ความเสี่ยงและการบริหารความเสี่ยง การทำให้เป็นกลาง และการทำลายสารเคมีที่เป็นอันตรายอย่างปลอดภัย การหลีกเลี่ยงความเสี่ยงอื่น ๆ ในห้องปฏิบัติการเคมี การตอบโต้ฉุกเฉินต่ออุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการเคมี

Safety attitude and culture, law, standard, and regulation in chemical safety, safety data sheets, risks and risk management, neutralization and safe destruction of chemical hazardous substances, avoidance of other risks in the chemistry laboratory and emergency response to accidents within the chemical laboratory

ว.คม. 355 (203355) : เทคนิคเชิงตัวเลขในทางเคมี 2(2-0-4)

CHEM 355 : Numerical Techniques in Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 104 หรือ ว.คม. 113; และ ว.คณ. 112 หรือ ว.คณ. 116

ภาพรวมของวิธีเชิงตัวเลขและการวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อน ปริมาณสัมพันธ์เชิงตัวเลข การประมวลสัญญาณในเครื่องมือวิเคราะห์ จลนศาสตร์เคมีเชิงตัวเลข และเทคนิคเชิงตัวเลขสำหรับการหาค่าเหมาะสม

Concept of numerical methods and error analysis, numerical stoichiometry, signal processing in analytical instruments, numerical chemical kinetics and numerical optimization problems

ว.คม. 399 (203399) : การฝึกงาน 1(0-6-0)

CHEM 399 : Job Training

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 3 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

การฝึกงานในหน่วยงานเอกชนหรือรัฐบาลเป็นระยะเวลาอย่างน้อยหกสัปดาห์ในระหว่างปิดภาคเรียนฤดูร้อน ในกรณีที่สถานการณ์ไม่ปกติ นักศึกษาอาจทำปัญหาพิเศษทดแทนการฝึกงาน และมีการวัดผลโดยการให้ลำดับชั้นเป็นที่น่าสนใจ (Satisfactory : S) หรือไม่เป็นที่น่าพอใจ (Unsatisfactory : U)

Job training not less than six weeks in private or governmental section during summer vacation. Under unusual circumstances, a special problem may be assigned in place of the training. Grading will be given on satisfactory or unsatisfactory basis

ว.คม. 404 (203404) : เคมีเฮเทอโรไซคลิก 2(2-0-4)

CHEM 404 : Heterocyclic Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 202

การจำแนกประเภทและการเรียกชื่อ สารเฮเทอโรไซคลิกขนาดห้าอะตอมที่มีเฮเทอโรอะตอมหนึ่งอะตอม สารเฮเทอโรไซคลิกขนาดห้าอะตอมที่มีเฮเทอโรอะตอมสองอะตอม สารเฮเทอโรไซคลิกขนาดหกอะตอมที่มีเฮเทอโรอะตอมหนึ่งอะตอม สารเฮเทอโรไซคลิกขนาดหกอะตอมที่มีเฮเทอโรอะตอมสองอะตอม และการประยุกต์เกี่ยวกับสารเฮเทอโรไซคลิกในการสังเคราะห์ยาและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ

Classification and nomenclature, five-membered heterocyclics with one-heteroatom, five-membered heterocyclics with two-heteroatoms, six-membered heterocyclics with one-heteroatom and six-membered heterocyclics with two-heteroatoms, applications of heterocycles in synthesis of pharmaceuticals and biologically active molecules

ว.คม. 405 (203405) : เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 2(2-0-4)

CHEM 405 : Natural Product Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 202

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ วิธีชีวสังเคราะห์ของสารเมแทบอลิต์ทุติยภูมิ วิจัยเกี่ยวกับสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากพืช เครื่องสำอางและยาจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

Overview of natural products chemistry, biosynthesis pathways of secondary metabolites, methods in natural product research, cosmetics and drugs from natural products

ว.คม. 406 (203406) : การสังเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์ 2(2-0-4)

CHEM 406 : Organic Synthesis

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 202

การวางแผนการสังเคราะห์สารอินทรีย์ หมู่ปกป้องในการสังเคราะห์ในเคมีอินทรีย์ ภาพรวมของปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ การสังเคราะห์โมเลกุลเป้าหมายที่มีหมู่ฟังก์ชันเดียว การสังเคราะห์โมเลกุลเป้าหมายที่มีสองหมู่ฟังก์ชัน การสังเคราะห์สารที่เป็นวง และการสังเคราะห์สารประกอบที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ

Synthesis planning of organic compounds, protecting groups in organic synthesis, overview of organic reactions, synthesis of monofunctional target molecules, synthesis of bifunctional target molecules, synthesis of compounds containing rings and synthesis of natural occurring compounds

ว.คม. 413 (203413) : สเปกโทรสโกปีทางเคมีอินทรีย์ 2(2-0-4)

CHEM 413 : Inorganic Spectroscopy

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 211

สมมาตรและพอยท์กรุป สเปกโทรสโกปีของการสั่น นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี อิเล็กตรอนสปินเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี สเปกโทรสโกปีของการดูดกลืนแสงและการเปล่งแสง มอสบาวร์ สเปกโทรสโกปี

Symmetry and point group, vibrational spectroscopy, nuclear magnetic resonance spectroscopy, electron spin resonance spectroscopy, electronic absorption and emission spectroscopy, and Mössbauer spectroscopy

ว.คม. 414 (203414) : วิธีเชิงกายภาพในเคมีอนินทรีย์ 2(2-0-4)

CHEM 414 : Physical Methods in Inorganic Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 315 หรือ ว.คม. 316

การเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ จุลทรรศน์ศาสตร์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน จุลทรรศน์ศาสตร์ อิเล็กตรอนแบบส่องกราด และเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้แสงซินโครตรอน

X-ray diffraction, transmission electron microscopy, scanning electron microscopy, and techniques relevance to the application of synchrotron light

ว.คม. 420 (203420) : การเร่งปฏิกิริยาและการหาลักษณะเฉพาะพื้นผิว 2(2-0-4)

CHEM 420 : Catalysis and Surface Characterization

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 222 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

บทนำเกี่ยวกับโครงสร้างของพื้นผิวและตัวดูดซับ การดูดซับทางกายภาพและการดูดซับทางเคมี องค์ประกอบตัวเร่งปฏิกิริยา การเตรียมและสมบัติที่เกี่ยวข้อง การเร่งปฏิกิริยาเอกพันธ์ การเร่งปฏิกิริยา วิศวกรรมและการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของพื้นผิว

Introduction of surface and adsorbate structures, physisorption and chemisorption, catalyst compositions, preparations, and related properties, homogeneous catalysis, heterogeneous catalysis and surface characterization

ว.คม. 426 (203426) : วิธีทางเคมีเชิงคอมพิวเตอร์ 2(2-0-4)

CHEM 426 : Methods in Computational Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 223

วิธีปฐมธาตุ วิธีกึ่งประจักษ์ พื้นผิวพลังงานศักย์และการหาโครงสร้างที่เหมาะสมที่สุด การคำนวณ สมบัติของโมเลกุลจากโครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ กลศาสตร์สถิติ และวิธีการจำลองระดับโมเลกุล

First principle methods, semi-empirical methods, potential energy surface and structural optimization, calculations of molecular properties from electronic structures, statistical mechanics and molecular simulation methods

ว.คม. 427 (203427) : การออกแบบสารชีวโมเลกุลและวัสดุ 2(2-0-4)

CHEM 427 : Biomolecular and Material Design

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 104 หรือ ว.คม. 113; และ ว.คณ. 112 หรือ ว.คณ. 116; และ
ว.ฟส. 187; หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

การสร้างแบบจำลองสารชีวโมเลกุล (ชีวสารสนเทศ การยึดจับของโมเลกุลยาและการสร้างภาพโมเลกุลสามมิติ การคำนวณกลศาสตร์ควอนตัม-กลศาสตร์โมเลกุลสำหรับระบบชีวโมเลกุล และการจำลองพลศาสตร์เชิงโมเลกุลสำหรับระบบชีวโมเลกุลขนาดใหญ่) และการสร้างแบบจำลองวัสดุ (มุมมองหลายมาตราส่วนของวัสดุโดยเคมีเชิงคอมพิวเตอร์ อันตรกิริยาทางเคมีและการทำนายสมบัติของวัสดุ การจำลองเชิงอะตอมของพอลิเมอร์ และโครงสร้างเชิงอิเล็กทรอนิกส์ตรอนและพลังงานยึดเหนี่ยว)

Biomolecule modeling (bioinformatics, molecular docking and molecular virtualization, quantum mechanics/molecular mechanics calculations for bio-molecular system and molecular dynamics large-scale simulations for bio-molecular system) and materials modeling (multiscale view of materials via computational chemistry, chemical interactions and materials property prediction, atomistic simulation of polymers, electronic structure and binding energy)

ว.คม. 428 (203428) : เคมีสารสนเทศ 2(2-0-4)

CHEM 428 : Chemoinformatics

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 104 และ ว.สท 262

แนวคิดของวิทยาศาสตร์ข้อมูลในทางเคมี การสร้างแบบจำลองความสัมพันธ์ของโครงสร้างกับคุณสมบัติเชิงปริมาณ (คิวเอสพีอาร์) การวิเคราะห์เครือข่ายปฏิกิริยาเคมี ปัญญาประดิษฐ์ (เอไอ) ในทางเคมี และการค้นหาแบบควอนตัมในทางเคมี

Concepts of data science approach in chemistry, quantitative structure-property relation (QSPR) modeling, chemical reaction network analysis, artificial intelligence (AI) in chemistry and quantum computing in chemistry

ว.คม. 431 (203431) : เทคนิคทางเคมีวิเคราะห์ขั้นสูง 2(2-0-4)

CHEM 431 : Advanced Techniques in Analytical Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 333

วิธีรังสีเอกซ์และการประยุกต์ รามานสเปกโทรสโกปีและการประยุกต์ เนียร์อินฟราเรดสเปกโทรสโกปีและการประยุกต์ การวิเคราะห์เคโมเมตริกซ์และการประยุกต์

X-ray methods and applications, raman spectroscopy and applications, near infrared spectroscopy and applications, chemometric analyses and applications

ว.คม. 434 (203434) : กระบวนการวิเคราะห์และเทคนิคขั้นสูง 2(2-0-4)
สำหรับตัวอย่างจริง

CHEM 434 : Analytical Procedure and Advanced
Techniques for Real Samples

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 331; หรือ ว.คม. 332 และ ว.คม. 333

เทคนิคการทวนสอบและยืนยันความน่าเชื่อถือของวิธีวิเคราะห์ตามมาตรฐานสากล เทคนิคการสุ่ม การรักษาสภาพ และการเตรียมตัวอย่าง อินดักทีฟพลาสมา – แมสสเปกโตรเมตรีและการประยุกต์ โพลินเจกชันอะนาลิซิสและการประยุกต์ ซีเควนเชียลอินเจกชันอะนาลิซิสและการประยุกต์ แลบบออนอะชิปและระบบการไหลฐานกระดาษและการประยุกต์

Verification and validation techniques for reliability of the analytical methods complied with international standard, techniques for sampling, preservation and preparation of sample, inductively coupled plasma – mass spectrometry and its applications, flow injection analysis and its applications, sequential injection analysis and its applications, and lab-on-a-chip and paper-based flow systems and their applications

ว.คม. 435 (203435) : ไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์ขั้นสูง 2(2-0-4)

CHEM 435 : Advanced Electroanalytical Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 232 และ ว.คม. 287

ภาพรวมไฟฟ้าเคมีวิเคราะห์ขั้นสูง อิเล็กทรอนิกส์สำหรับไฟฟ้าเคมี โวลแทมเมตรีขั้นสูง เซนเซอร์ขั้นสูง และกรณีศึกษาการประยุกต์ใช้เทคนิค

Overview of advanced electroanalytical chemistry, electronics for electrochemistry, advanced voltammetry, advanced sensors and case studies on the application of the techniques

ว.คม. 458 (203458) : หัวข้อเลือกสรรทางเคมี 1 2(2-0-4)

CHEM 458 : Selected Topics in Chemistry 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ตามความเห็นชอบของภาควิชา

หัวข้อใหม่ๆ ที่น่าสนใจทางเคมี

Topic of current interest in chemistry.

ว.คม. 459 (203459) : หัวข้อเลือกสรรทางเคมี 2 2(2-0-4)

CHEM 459 : Selected Topics in Chemistry 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ตามความเห็นชอบของภาควิชา

หัวข้อใหม่ๆ ที่น่าสนใจทางเคมี

Topic of current interest in chemistry.

ว.คม. 471 (203471) : สมบัติและการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุพอลิเมอร์ 2(2-0-4)

CHEM 471 : Properties and Characterization of Polymeric Materials

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 324 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

; และลงทะเบียนพร้อมกับ ว.คม. 477

การทบทวนเกี่ยวกับเคมีพอลิเมอร์ น้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ยและการกระจายของน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์ การเปลี่ยนสถานะทางความร้อนของพอลิเมอร์ สมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์ การเสื่อมสภาพและเสถียรภาพของพอลิเมอร์

Review of polymer chemistry, polymer molecular weight averages and distribution, thermal transitions in polymers, mechanical properties of polymers, degradation and stabilization of polymers

ว.คม. 472 (203472) : พลาสติกชีวภาพและพอลิเมอร์อัจฉริยะ 2(2-0-4)

CHEM 472 : Bioplastics and Smart Polymers

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม.324 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

บทนำและการแบ่งประเภทของพอลิเมอร์ย่อยสลายได้ พอลิเอสเตอร์ที่ย่อยสลายได้: การสังเคราะห์และสมบัติ แนวทางการสลายตัวของพอลิเมอร์ พอลิเมอร์ที่สลายตัวได้สำหรับใช้เป็นพลาสติกชีวภาพ บทนำเกี่ยวกับพอลิเมอร์อัจฉริยะ โครงสร้าง อันตรกิริยา คอนฟอเมชันของพอลิเมอร์อัจฉริยะ อุณหพลศาสตร์ของพอลิเมอร์ในสารละลาย การแบ่งประเภทและสมบัติของพอลิเมอร์อัจฉริยะ และการประยุกต์ใช้พอลิเมอร์อัจฉริยะในทางการแพทย์

Introduction and classification of biodegradable polymers, biodegradable polyester: synthesis and properties, routes of polymer degradation, biodegradable polymers for use as bioplastics, introduction to smart polymers, structure, interaction and conformation of smart polymers, thermodynamics of polymer in solution, classification and properties of smart polymer and applications of smart polymers in medicine

ว.คม. 473 (203473) : ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ 2(2-0-4)

CHEM 473 : Structure-Property Relationship of Polymers

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม.324 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

โครงสร้างของพอลิเมอร์ ธรรมชาติการเคลื่อนที่ของโมเลกุลพอลิเมอร์ สันฐานวิทยาของพอลิเมอร์ ผลของความร้อนต่อสถานะของพอลิเมอร์ สภาพหยุ่นหนืด แบบจำลองเชิงกลของสภาพหยุ่นหนืด การทดสอบสมบัติของสภาพหยุ่นหนืด (การวิเคราะห์สมบัติทางกลแบบพลวัต)

The structure of polymers, nature of molecular motion in polymers, polymer morphology, effect of temperature to state of polymer, viscoelasticity, mechanical models of viscoelasticity and experimental determination of viscoelastic properties (dynamic mechanical analysis)

ว.คม. 474 (203474) : ปฏิกริยาและการสังเคราะห์พอลิเมอร์ 2(2-0-4)

CHEM 474 : Reactions and Synthesis Methods of Polymers

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 324 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา;

และลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม. 478

พอลิเมอร์ไอโซเมอร์แบบขั้น (ควบแน่นและไม่ควบแน่น) พอลิเมอร์ไอโซเมอร์แบบเปิดวง พอลิเมอร์ไอโซเมอร์แบบเติม (แรดิคอลและไอออนิก) พอลิเมอร์ไอโซเมอร์แบบสเตอริโอจำเพาะ (ซีเกอร์-แนตตาพอลิเมอร์ไอโซเมอร์) โคพอลิเมอร์ไอโซเมอร์ และวิธีในทางปฏิบัติสำหรับการสังเคราะห์พอลิเมอร์

Step-wise polymerization (condensation and non-condensation), ring-opening polymerization, addition polymerization (radical and ionic polymerization), stereospecific polymerization (Ziegler-Natta polymerization), copolymerization and practical methods of polymerization.

ว.คม. 477 (203477) : ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 1 1(0-3-0)

CHEM 477 : Polymer Chemistry Laboratory 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม. 471 หรือ ว.คม. 475;

หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

การหาน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์โดยการวิเคราะห์หมู่ปลาย การหาน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์โดยการวัดความหนืดของสารละลายเจือจาง การหาความหนาแน่นของพอลิเมอร์โดยวิธีเดนซิตีเกรเดียนคอลัมน์ การวิเคราะห์สมบัติทางความร้อนของพอลิเมอร์โดยเทคนิคดิฟเฟอเรนเชียลสแกนนิ่งแคลอริเมตรี (ดีเอสซี) การวิเคราะห์สมบัติทางความร้อนของพอลิเมอร์โดยเทคนิคเทอร์โมกราวิเมตริกอะนาไลซิส (ทีจีเอ) การหาอุณหภูมิการเปลี่ยนสถานะคล้ายแก้วของพอลิเมอร์โดยการวัดค่าดัชนีหักเหของแสง การหาค่าอะเซทิลและดีกรีการแทนที่ของพอลิเมอร์ที่มีหมู่อะซิเตท การศึกษาโครงสร้างระดับไมโครของพอลิเมอร์ตัวอย่าง การระบุเอกลักษณ์และการวิเคราะห์พอลิเมอร์และโคพอลิเมอร์โดยเทคนิคอินฟราเรด

สเปกโตรสโกปี การระบุเอกลักษณ์ของพอลิเมอร์โดยวิธีการทดสอบอย่างง่าย การสลายตัวแบบไฮโดรไลติกของอนุพันธ์เซลลูโลส การสลายตัวด้วยความร้อนและการทำให้เสถียรของพอลิเมอร์บางชนิด การสลายตัวแบบออกซิเดทีฟของพอลิเมอร์ พอลิเมอร์ในสารละลาย : รูปร่างและขนาดโมเลกุล จลนศาสตร์ของการเกิดผลึกของพอลิเมอร์

Molecular weight determination of polymer by end-group analysis, molecular weight determination of polymer by dilute-solution viscosity measurement, determination of polymer density by means of the density gradient column, characterization of the thermal properties of polymer by differential scanning calorimetry (DSC), characterization of the thermal properties of polymer by thermogravimetric analysis (TGA), determination of glass transition temperature of polymer by refractometry, acetyl determination and degree of substitution in acetate-containing polymers, microstructural determination of polymer sample, identification and analysis of polymers and copolymers by Infrared spectroscopy, polymer identification by simple test methods, hydrolytic degradation of cellulose derivatives, thermal degradation and stabilization of some polymers, oxidative degradation of polymers, polymers in solution: molecular shapes and sizes and kinetics of polymer crystallization

ว.คม. 478 (203478) : ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 2 2(0-6-0)

CHEM 478 : Polymer Chemistry Laboratory 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม. 474 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

การเตรียมพอลิ(2,6-ไดเมทิล-1,4-ฟีนิลีนออกไซด์) โดยปฏิกิริยาออกซิเดทีฟคัปปลิง พอลิเมโรเรเซชันแบบอิมัลชันของสไตรีน พอลิเมโรเรเซชันแบบแขวนลอยของสไตรีนและการเตรียมโฟมพอลิสไตรีน การศึกษาพอลิเมโรเรเซชันแบบควบแน่น: จลนพลศาสตร์และการเกิดเจลของการเกิดพอลิเอสเทอร์ การเตรียมพอลิเอทิลีนเตตระซัลไฟด์อีลาสโตเมอร์(ยางไทโอคอล) ปฏิกิริยาพอลิเมโรเรเซชันแบบแคโทอิกของ เอ็น-ไวนิลคาร์บาโซล จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาพอลิเมโรเรเซชันแบบแรดิคอลของเมทิลเมทาคริเลต และการเตรียม "ไนลอน" โดยอินเตอร์เฟซเชียลคอนเดนเซชัน

Preparation of Poly (2,6-dimethyl-1,4-phenyleneoxide) via oxidative coupling, emulsion polymerisation of styrene, suspension polymerisation of styrene and preparation of polystyrene foam, condensation polymerisation studies: kinetics and gelation of polyester formation, preparation of a poly(ethylene tetrasulphide) elastomer (a 'Thiokol' rubber), cationic polymerisation of N-vinyl carbazole, kinetics of free radical addition polymerization of methyl methacrylate, and preparation of a "Nylon" via interfacial polycondensation

ว.คม. 497 (203497) : สหกิจศึกษา 6 หน่วยกิต

CHEM 497 : Cooperative Education

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4

นักศึกษาต้องปฏิบัติงานในสถานประกอบการที่เกี่ยวข้องกับเคมีเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 576 ชั่วโมง ในฐานะพนักงานภายใต้การดูแลของเจ้าหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายจากสถานประกอบการร่วมกับคณาจารย์จากมหาวิทยาลัย และมีการวัดผลโดยให้ลำดับชั้นเป็นที่น่าพอใจ (Satisfactory : S) หรือไม่เป็นที่น่าพอใจ (Unsatisfactory : U)

Students are required to work in the organization related to chemistry for a minimum period of continuous 576 hours as a staff in the organization under the supervision of in-charge trainer(s) of the organization and instructor of the university. Grading will be given on satisfactory or unsatisfactory basis

ว.คม. 498 (203498) : สัมมนาเคมี 1(1-0-2)

CHEM 498 : Seminar in Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4

แนวคิดเกี่ยวกับการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ และสัมมนาเคมีในหัวข้อที่น่าสนใจหรือโครงการปัญหาพิเศษของนักศึกษา และมีการวัดผลโดยให้ลำดับชั้นเป็นที่น่าพอใจ (Satisfactory : S) หรือไม่เป็นที่น่าพอใจ (Unsatisfactory : U)

Concepts of scientific presentations, and chemistry seminar on current research topics or students' special problem projects. Grading will be given on satisfactory or unsatisfactory basis

ว.คม. 499 (203499) : ปัญหาพิเศษทางเคมี 3(0-9-0)

CHEM 499 : Special Problems in Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4 และได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัย

การวิจัยและศึกษาปัญหาพิเศษทางเคมีโดยการดูแลจากอาจารย์ จะต้องมีการเขียนรายงานและการสอบปากเปล่า และมีการวัดผลโดยให้ลำดับชั้นเป็นที่น่าพอใจ (Satisfactory : S) หรือไม่เป็นที่น่าพอใจ (Unsatisfactory : U)

Directed research and study of a special chemical problems. A proper written report and oral examination are required. Grading will be given on satisfactory or unsatisfactory basis

ว.คอ. 203 (209203) : เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น 3(3-0-6)

IC 203 : Introduction to Industrial Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 113 และ ว.คม. 117; หรือ ว.คม. 104 และ ว.คม. 108

เทคนิคพื้นฐานทางเคมีอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี อุตสาหกรรมพอลิเมอร์ อุตสาหกรรมโลหะ อุตสาหกรรมเซรามิก การทำงานของหม้อไอน้ำ คอมเพรสเซอร์ เครื่องสูบ เครื่องวัด อุณหภูมิ วาล์ว และเกจ ระบบควบคุมอัตโนมัติ ตัวเร่งปฏิกิริยาในปฏิกิริยาเคมี การควบคุมและการจัดการสารมลพิษในโรงงานอุตสาหกรรม ความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม สิทธิบัตรและทรัพย์สินทางปัญญา

Basic techniques in industrial chemistry, petroleum and petrochemicals industries, polymer industries, metal industries, ceramic industries, operation of boiler, compressors, pumps, temperature measuring devices and valves and gauges, automatic control system, catalysts in chemical reactions, control and management of pollutants in industries, safety in industries, patents and intellectual property.

ว.ชท. 315 (211315) : ชีวเคมีเบื้องต้น 3(3-0-6)

BCT 315 : Introductory Biochemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 202 หรือ ว.คม. 204 หรือ ว.คม. 206

บทนำสู่ชีวเคมีของสิ่งมีชีวิต : เซลล์และองค์ประกอบของเซลล์ หลักการศึกษาทางชีวเคมี คาร์โบไฮเดรต ลิพิด กรดอะมิโนและโปรตีน เอนไซม์และโคเอนไซม์ กรดนิวคลีอิก การส่งผ่านอิเล็กตรอนและชีวพลังงาน และชีวเคมีประยุกต์

Introduction to the biochemistry of life: cells and subcellular organelles, principles methods of biochemistry, carbohydrates, lipids, amino acids and proteins, enzyme and co-enzyme, nucleic acids, electron transport and bioenergetics and applied biochemistry

ว.ชท. 319 (211319) : ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น 1(0-3-0)

BCT 319 : Introductory Biochemistry Laboratory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.ชท. 315

คาร์โบไฮเดรต ชีวพลังงาน ศาสตร์ลิพิด โปรตีน เอนไซม์ และกรดนิวคลีอิก

Carbohydrates, bioenergetics, lipids, proteins, enzymes and nucleic acids

ว.ชท. 422 (211422) : ชีวเคมีนวัตกรรมทางอาหารและเกษตรกรรม 3(3-0-6)

BCT 422 : Food and Agricultural Biochemical Innovation

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ชท. 311 และ ว.ชท. 317; หรือ ว.ชท. 315 และ ว.ชท. 319

เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมอาหาร เกษตรกรรมและกระบวนการผลิตอาหารฟังก์ชันสมัยใหม่ กรณีศึกษาของฟาร์มอัจฉริยะ กรณีศึกษาของเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการพัฒนาเกษตรกรรมอาหารที่ยั่งยืน

Biotechnology for agriculture and food industries, agriculture and production process of modern functional foods, case studies of smart farming, case study of biotechnology for sustainable development of agricultural food

ว.ชท. 423 (211423) : เทคโนโลยีพลังงานชีวภาพและสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

BCT 423 : Bioenergy Technology and Environment

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ชท 311 และ ว.ชท. 317; หรือ ว.ชท. 315 และ ว.ชท. 319

นโยบายและกฎหมายพลังงานและสิ่งแวดล้อม การจัดการทางด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม เศรษฐศาสตร์ของพลังงานและสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีพลังงานชีวภาพ บทบาทของเทคโนโลยีชีวภาพในกระบวนการผลิตพลังงานชีวภาพอย่างยั่งยืนการผลิตและการจัดการพืชพลังงานการใช้ประโยชน์ของเสียและชีวมวลในกระบวนการผลิตพลังงานชีวภาพการจัดการชุมชนสำหรับการผลิตพลังงานชีวภาพ กรณีศึกษาของสถานประกอบการที่ประสบความสำเร็จในการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อมการออกแบบวิธีวิจัยทางด้านการผลิตพลังงานชีวภาพและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

Policies and laws for energy and environment, energy and environmental management, energy and environmental economics, bioenergy technology, roles of biotechnology in a sustainable bioenergy production, production and management of energy crops, valorization of wastes and biomass in bioenergy production, community management for bioenergy production, case studies of successful establishments in bioenergy and environment managements, research methods in bioenergy production and environmental impacts.

ว.ชท. 452 (211452) : ชีวนวัตกรรมและวิสาหกิจ 3(3-0-6)

BCT 452 : Bioinnovation and Enterprises

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ชท. 312 หรือ ว.ชท. 315

บทนำสู่นวัตกรรมเชิงชีวเคมีและชุดความคิดเชิงนวัตกรรม นวัตกรรมด้านไบโอเซนเซอร์และวัสดุชีวภาพ นวัตกรรมด้านนาโนเทคโนโลยีชีวภาพและการแพทย์ พลังงานชีวภาพและนวัตกรรมสำหรับสิ่งแวดล้อม การพัฒนาแนวคิดใหม่ทางเทคโนโลยีชีวภาพ แบบจำลองกลยุทธ์ต่าง ๆ ในการสร้างวิสาหกิจทางเทคโนโลยีชีวภาพ ทรัพย์สินทางปัญญาและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมเชิงวิทยาศาสตร์ชีวภาพ แบบจำลองทางธุรกิจและแผนการพัฒนามลทินท์ การตลาดทางธุรกิจและการสร้างแบรนด์ของตน การบริหารประกอบการวิสาหกิจ และความเป็นผู้นำในการลงทุนใหม่และธุรกิจเริ่มต้น

Introduction to biochemical innovations and innovative mindset, innovations in biosensors and biomaterials, nanobiotechnological and medical innovations, bioenergy and innovations for environment, development of new concepts in biotechnology, strategic models in building biotechnology enterprises, intellectual property and regulations for bioscience innovation, business model and product development plan, business marketing and personal branding, entrepreneurial management and leadership in new ventures and start-up business