

ภาควิชาเคมี

ภาควิชาเคมีได้ปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี ในปีการศึกษา 2553 เพื่อให้เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (Thai Qualifications Framework for Higher Education TQF : HED) พ.ศ. 2552 และในปี พ.ศ. 2554 กระทรวงศึกษาธิการมีประกาศกำหนดมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ.2554 ภาควิชาเคมีจึงได้ดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรอีกครั้งหนึ่งเพื่อให้ได้หลักสูตรที่เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554 และสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติระยะที่ 11 รวมทั้งสนองต่อความต้องการของหน่วยงานทั้งภาครัฐบาลและเอกชนตามเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไปอย่างรวดเร็ว หลักสูตรฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติ สาขาวิชาเคมีที่มีความรู้ด้านเคมีและสาขาอื่นๆ ที่สามารถนำความรู้ในศาสตร์ต่างๆ ไปประยุกต์ใช้ได้ตามความเหมาะสม ปฏิบัติงานได้จริง มีคุณธรรม จริยธรรม รวมทั้งมีความรับผิดชอบหน้าที่และสังคม นอกจากนี้ในหลักสูตรได้กำหนดให้มีการเรียนรู้ในกลุ่มวิชาเสริมสร้างประสบการณ์ในวิชาชีพไม่น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษา เพื่อเพิ่มพูนทักษะในการปฏิบัติงาน เสริมสร้างประสบการณ์ และรู้จักการแก้ปัญหาในสภาพการทำงานจริง

คณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หวังเป็นอย่างยิ่งว่าหลักสูตรฉบับนี้จะมีประสิทธิภาพในการผลิตบัณฑิตสาขาวิชาเคมีที่มีคุณภาพคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554 และตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานและสังคม อันจะนำไปสู่การพัฒนาประเทศชาติที่ยั่งยืนต่อไป

ทรัพยากรสนับสนุนการเรียนการสอน

ห้องปฏิบัติการประกอบด้วยเครื่องมือใน FTIR – Raman Microscope, TGA, DSC, GC, HPLC, GPC, AAS, UV, UV-NIR, Fluorometer, Voltammeter, Potentiometer, Microwave Extraction

แนวทางการประกอบอาชีพ

บัณฑิตที่จบการศึกษาสามารถเข้าทำงานในหน่วยงานทั้ง ภาครัฐ รัฐวิสาหกิจ ภาคเอกชน และ โรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ ตัวอย่างของตำแหน่งงานที่ทำ ได้แก่ งานสอน, งานวิเคราะห์ ควบคุมคุณภาพ และงานวิจัย, งานด้านอุตสาหกรรม, งานขายเครื่องมือวิทยาศาสตร์และสารเคมี, งานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับ งานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หัวหน้าภาควิชา :

ผศ. ดร.เลิศณรงค์ ศรีพนม

Dr.rer.nat Chemistry

Ruhr University Bochum, Germany

คณาจารย์ :

ผศ. ดร.เลิศณรงค์ ศรีพนม

Dr.rer.nat.(chemistry)

Ruhr University, Bochum Germany

ผศ.ดร.ณัฐวรรณ คุปพิทยานันท์

วท.ด.(เคมี)

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผศ. ดร.จุฑารัตน์ ศรีดารา

Ph.D (Envi. Management)

New Jessay Institute of Technology

ผศ.ดำรงศักดิ์ คงสวัสดิ์

กศ.ม (เคมี)

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

ผศ.ดร.นิตยา ใจ้วัดนา

วท.ด.(เทคโนโลยีชีวภาพ)

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผศ.สุพัฒน์ เผ่าพงษ์ไทย

วท.ม(เคมีชีวภาพ)

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

ผศ.ดร.จตุพร เผ่าพงษ์ไทย

วท.ด.(เภสัชเวท)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ดร.เสาวภาค สุขตระกูลเวช

Doctor of Technical Science

(Environment Technology and Management)

สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย

ดร.วณิภา นาคลดดา

วท.ด. (เคมี)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผศ. ดร.วิษระพงษ์ วรเศรษฐพงษ์	Ph.D (เคมี) University of Sheffield, UK
ผศ. ดร.สมพร เพลินใจ	ปร.ด. (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ผศ. จุติยา ศรีขวัญ	วท.ม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
นางสาวสุมนา ปานสมุทร	วท.ม. (เคมีอินทรีย์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ดร.ฮิสระ ซันดิก้าว	Ph.D.(Pharmaceutical Science) Chiba University, Chiba, Japan
ดร.ชาคร ชินวงศ์อมร	วท.ด. (เคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ผศ.ดร.เนตรนภิส แก้วช่วย	Ph.D.(Maritime Sciences) Kobe University, Kobe, Japan
ดร.สิงห์โต สกุลเขมฤทัย	Ph.D(Energy Science) Kyoto University , Kyoto , Japan
ผศ.ดร.อมร ไชยศักดิ์	Ph.D (Materials chemistry and engineering) Kobe University
นายไพฑูรย์ ทรัพย์อุดม	วท.บ. (เคมีวิเคราะห์) สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
นางสาวกนกวรรณ ฤดีศิริศักดิ์	วท.ม. (เคมี) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
ดร.นัตริชัย พลเยี่ยม	Doctor of Engineering (Energy and Enviroment Science) Nagaoka University of Technology, Nagaoka Japan
ผศ.ดร.ปรีชากรณ์ ไชยศักดิ์	Ph.D (Materials chemistry and engineering) Kobe University , Kobe Japan

ดร.ศิริวรรณ ตี๋ภู	ปร.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
นายปรีชา มั่นสลาย	วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
นายเจ๊ะฮาซัน เจ๊ะอุบง	วท.ม(ชีวเคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
นายชัชรินทร์ ดวงแก้ว	คบ.(เคมี) วิทยาลัยครูเชียงใหม่
ผศ.ดร.จตุพร เผ่าพงษ์ไทย	วท.ด.(เภสัชเวท) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ดร.สมพงษ์ แสนเสนา	วท.ด.(ชีวเคมี) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
นางสาวนรพร กลั่นประชา	ลาศึกษาต่อ
นายอรรถพร ศิริเมธากุล	ลาศึกษาต่อ
นายมังกร กิติพัฒน์มนตรี	ลาศึกษาต่อ

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย	วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี
ภาษาอังกฤษ	Bachelor of Science Program in Chemistry

ชื่อปริญญา

ชื่อเต็มภาษาไทย	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เคมี)
ชื่อย่อภาษาไทย	วท.บ. (เคมี)
ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ	Bachelor of Science (Chemistry)
ชื่อย่อภาษาอังกฤษ	B.Sc. (Chemistry)

โครงสร้างหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	139	หน่วยกิต
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	33	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์	6	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา	15	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์	6	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาพลศึกษาหรือนันทนาการ	1	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบูรณาการ	5	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	100	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ	26	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาชีพบังคับ	53	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาชีพเลือก	14	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเสริมสร้างประสบการณ์ในวิชาชีพ	7	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

รายวิชา

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 33 หน่วยกิต ประกอบด้วย

 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ 6 หน่วยกิต

 รายวิชาสังคมศาสตร์ 3 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-110-003	มนุษยสัมพันธ์ Human Relations	3(3-0-6)
01-110-004	สังคมกับสิ่งแวดล้อม Society and Environment	3(3-0-6)
01-110-009	การพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม Development of Social and Life Quality	3(3-0-6)
01-110-011	เศรษฐศาสตร์ทั่วไป General Economics	3(3-0-6)

รายวิชามนุษยศาสตร์ 3 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-210-001	สารนิเทศและการเขียนรายงานทางวิชาการ Information and Academic Report Writing	3(3-0-6)
01-210-004	จิตวิทยาทั่วไป General Psychology	3(3-0-6)
01-210-007	ตรรกวิทยาทั่วไป Introduction to Logic	3(3-0-6)
01-210-011	พื้นฐานอารยธรรมไทย Foundations of Thai Civilization	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาภาษา 15 หน่วยกิต

รายวิชาภาษาอังกฤษ 6 หน่วยกิต โดยศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-320-001	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน Fundamental English	3(3-0-6)
01-320-002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร Communicative English	3(2-2-5)

และให้เลือกศึกษาอีก 6 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

01-320-003	สนทนาภาษาอังกฤษ English Conversation	3(2-2-5)
01-320-004	การอ่านภาษาอังกฤษ English Reading	3(2-2-5)
01-320-005	ภาษาอังกฤษเพื่อการสมัครงาน English for Job Application	3(2-2-5)
01-320-006	ภาษาอังกฤษเพื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี English for Science and Technology	3(2-2-5)

รายวิชาภาษาไทย 3 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-310-001	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร Thai for Communication	3(2-2-5)
------------	--	----------

กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ 6 หน่วยกิต โดยศึกษา 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

09-121-045	สถิติทั่วไป General Statistics	3(3-0-6)
------------	-----------------------------------	----------

และให้เลือกศึกษาอีก 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

09-130-042	เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในชีวิตประจำวัน Internet Technology for Daily Uses	3(2-2-5)
09-311-051	ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม Life and Environment	3(3-0-6)
09-416-056	พลังงานทางเลือก Alternative Energy	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาพลศึกษาหรือนันทนาการ 1 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-610-001	กีฬาประเภทบุคคล Individual Sports	1(0-2-1)
01-610-002	กีฬาประเภททีม Team Sports	1(0-2-1)
01-610-003	นันทนาการเพื่อชีวิตประจำวัน Recreation for Daily Life	1(0-2-1)

กลุ่มวิชานุเคราะห์ 5 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-010-001	วิถีชีวิตสังคมไทยในยุคโลกาภิวัตน์ Thai Life Style in Globalization	3(3-0-6)
01-010-006	ภูมิปัญญาไทยเพื่อชีวิตที่พอเพียง Thai Wisdom for Sufficiency Life	2(2-0-4)
01-010-009	ทักษะการเรียนรู้สู่ความสำเร็จ Learning Skill for Success	2(1-2-3)
06-060-008	ศิลปะการดำเนินชีวิต Arts of Living	2(2-0-4)
09-090-009	เทคโนโลยีกับโลกาภิวัตน์ Technology and Globalization	3(3-0-6)

หมวดวิชาเฉพาะ 100 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ 26 หน่วยกิต โดยศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-111-151	แคลคูลัส 1 Calculus 1	3(3-0-6)
09-111-152	แคลคูลัส 2 Calculus 2	3(3-0-6)
09-210-125	เคมี 1 Chemistry 1	3(3-0-6)
09-210-126	ปฏิบัติการเคมี 1 Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)
09-210-127	เคมี 2 Chemistry 2	3(3-0-6)
09-210-128	ปฏิบัติการเคมี 2 Chemistry Laboratory 2	1(0-3-1)
09-311-148	หลักชีววิทยา Principles of Biology	3(3-0-6)
09-311-149	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา Principles of Biology Laboratory	1(0-3-1)
09-312-263	จุลชีววิทยาทั่วไป General Microbiology	3(3-0-6)
09-312-264	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป General Microbiology Laboratory	1(0-3-1)
09-410-155	ฟิสิกส์เบื้องต้น Introductory Physics	3(3-0-6)
09-410-156	ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น Introductory Physics Laboratory	1(0-3-1)

กลุ่มวิชาชีพบังคับ 53 หน่วยกิต โดยศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-211-202	เคมีอนินทรีย์ 1 Inorganic Chemistry 1	3(3-0-6)
------------	--	----------

09-211-203	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ Inorganic Chemistry Laboratory	1(0-3-1)
09-211-204	เคมีอนินทรีย์ 2 Inorganic Chemistry 2	3(3-0-6)
09-212-102	เคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry 1	3(3-0-6)
09-212-103	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)
09-212-204	เคมีอินทรีย์ 2 Organic Chemistry 2	3(3-0-6)
09-212-205	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 Organic Chemistry Laboratory 2	1(0-3-1)
09-212-410	การวิเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ทางสเปกโทรสโกปี Spectroscopic Method of Organic Compounds	2(2-0-4)
09-213-304	ชีวเคมี Biochemistry	3(3-0-6)
09-213-305	ปฏิบัติการชีวเคมี Biochemistry Laboratory	1(0-3-1)
09-214-202	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Physical Chemistry 1	3(3-0-6)
09-214-204	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 Physical Chemistry 2	3(3-0-6)
09-214-206	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ Physical Chemistry Laboratory	1(0-3-1)
09-215-207	เคมีวิเคราะห์ Analytical Chemistry	3(3-0-6)
09-215-208	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ Analytical Chemistry Laboratory	2(0-6-2)
09-215-317	เทคนิคการแยกสาร Separation Techniques	3(3-0-6)

09-215-323	ปฏิบัติการการแยกสารทางเคมี Chemical Separation Laboratory	2(0-6-2)
09-215-333	เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรโฟโตเมตรี Spectrophotometric Analytical Chemistry	3(3-0-6)
09-215-334	ปฏิบัติการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ Instrumental Analysis Laboratory	2(0-6-2)
09-215-337	การวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า Electrochemical Analysis	2(2-0-4)
09-216-144	สารเคมีและความปลอดภัย Chemical and Safety	2(2-0-4)
09-216-245	คอมพิวเตอร์สำหรับเคมี Computer for Chemistry	2(1-3-3)
09-217-314	สัมมนาด้านเคมี Seminar in Chemistry	1(0-3-1)
09-218-301	โครงการด้านเคมี 1 Project in Chemistry 1	1(0-4-1)
09-218-302	โครงการด้านเคมี 2 Project in Chemistry 2	2(0-8-2)

กลุ่มวิชาชีพเลือก 14 หน่วยกิต

รายวิชาชีพเลือก 14 หน่วยกิต สำหรับคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ให้เลือกศึกษาจากวิชาต่อไปนี้

09-211-305	เคมีของสารประกอบโลหะอินทรีย์ Organometallic Chemistry	2(2-0-4)
09-212-306	ผลิตภัณฑ์ทางธรรมชาติ Natural Products	3(3-0-6)
09-212-308	เคมีอินทรีย์ขั้นสูง Advanced Organic Chemistry	3(3-0-6)
09-212-309	การสังเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ Organic Synthesis	3(3-0-6)

09-212-310	ปฏิบัติการสังเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ Organic Synthesis Laboratory	2(0-6-2)
09-212-311	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สังเคราะห์และผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ Organic Synthesis and Natural Product Laboratory	1(0-3-3)
09-212-411	ปฏิบัติการวิเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ทางสเปกโทรสโกปี Spectroscopic Method of Organic Compounds Laboratory	2(0-6-2)
09-214-313	เคมีพื้นผิวและคอลลอยด์ Surface Chemistry and Colloids	3(3-0-6)
09-214-314	เคมีนิวเคลียร์ Nuclear Chemistry	3(3-0-6)
09-215-321	การวิเคราะห์ทางความร้อน Thermal Analysis	2(2-0-4)
09-215-322	อิเล็กโทรโฟเรซิส Electrophoresis	2(2-0-4)
09-215-338	ปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ Water Quality Analysis Laboratory	1(0-3-1)
09-216-327	วัสดุศาสตร์ Material Science	2(2-0-4)
09-216-330	กระบวนการอุตสาหกรรมทางเคมี Chemical Process Industry	3(3-0-6)
09-216-335	การปรับสภาพน้ำใช้ น้ำทิ้ง Water and Waste Water Treatment	3(3-0-6)
09-216-338	วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ Polymer Science	3(3-0-6)
09-216-339	พอลิเมอร์คอลลอยด์ Polymer Colloids	3(3-0-6)
09-216-340	เทคโนโลยีอาหาร Food Technology	2(2-0-4)
09-216-341	เทคโนโลยีทางเคมีชีวภาพ Biological and Chemical Technology	3(3-0-6)

09-216-342	ไบโอเซนเซอร์ Biosensor	2(2-0-4)
09-216-343	หัวข้อที่น่าสนใจทางด้านเคมี Selected Topics in Chemistry	2(2-0-4)
09-216-346	วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม Environmental Science	3(3-0-6)
09-216-347	การควบคุมคุณภาพในอุตสาหกรรม Industrial Quality Control	3(3-0-6)
09-216-348	การวิเคราะห์ทางเคมีด้านสิ่งแวดล้อม Environmental Chemical Analysis	3(3-0-6)
09-216-349	พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม Environmental Toxicology	2(2-0-4)
09-216-350	หลักการจัดการคุณภาพห้องปฏิบัติการเคมี Principles of Quality Management in Chemical Laboratory	3(3-0-6)
09-216-351	ปฏิบัติการพอลิเมอร์คอลลอยด์ Polymer Colloids Laboratory	2(0-6-2)
รายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ สำหรับคณะวิชาชีพอื่น		
09-210-102	หลักเคมี Principles of Chemistry	3(3-0-6)
09-210-103	ปฏิบัติการหลักเคมี Principles of Chemistry Laboratory	1(0-3-1)
09-210-113	เคมีประยุกต์ Applied Chemistry	3(3-0-6)
09-210-121	เคมีสำหรับวิศวกร Chemistry for Engineers	3(3-0-6)
09-210-122	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร Chemistry Laboratory for Engineers	1(0-3-1)
09-212-104	เคมีอินทรีย์ Organic Chemistry	3(3-0-6)

09-212-105	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ Organic Chemistry Laboratory	1(0-3-1)
09-213-219	ชีวเคมีทั่วไป General Biochemistry	3(3-0-6)
09-213-220	ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป General Biochemistry Laboratory	1(0-3-1)
09-214-207	เคมีเชิงฟิสิกส์ทั่วไป General Physical Chemistry	3(3-0-6)
09-214-208	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ทั่วไป General Physical Chemistry Laboratory	1(0-3-1)
09-215-201	เคมีวิเคราะห์ทั่วไป General Analytical Chemistry	3(2-3-5)

หมายเหตุ

รายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ สำหรับคณะวิชาชีพอื่น เปิดให้สำหรับคณะวิชาชีพอื่น
สามารถเลือกศึกษาได้

กลุ่มวิชาเสริมสร้างประสบการณ์ในวิชาชีพ 7 หน่วยกิต

ให้ศึกษา 1 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

09-001-301	การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ Preparation for Professional Experience	1(0-2-1)
------------	---	----------

และให้เลือกศึกษา 6 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

09-001-302	สหกิจศึกษา Cooperative Education	6(0-40-0)
09-001-303	ฝึกงาน On the Job Training	3(0-40-0)
09-001-304	ปัญหาพิเศษจากสถานประกอบการ Workplace Special Problem	3(0-6-3)

หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาเลือกเรียนจากวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้โดยไม่
ซ้ำกับรายวิชาที่แผนการเรียนเสนอแนะ โดยได้รับความเห็นชอบจากสาขาวิชา

แผนการศึกษา :

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
01-110-xxx เลือกจากรายวิชาสังคมศาสตร์	3	3	0	6
01-310-001 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	3	2	2	5
01-320-001 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	3	3	0	6
09-111-151 แคลคูลัส 1	3	3	0	6
09-210-125 เคมี 1	3	3	0	6
09-210-126 ปฏิบัติการเคมี 1	1	0	3	1
09-311-148 หลักชีววิทยา	3	3	0	6
09-311-149 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา	1	0	3	1
รวม	20	หน่วยกิต		

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
01-210-xxx เลือกจากรายวิชามนุษยศาสตร์	3	3	0	6
01-320-002 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	3	2	2	5
01-610-xxx กลุ่มวิชาพลศึกษาหรือนันทนาการ	1	0	2	1
09-111-152 แคลคูลัส 2	3	3	0	6
09-210-127 เคมี 2	3	3	0	6
09-210-128 ปฏิบัติการเคมี 2	1	0	3	1
09-216-144 สารเคมีและความปลอดภัย	2	2	0	4
09-410-155 ฟิสิกส์เบื้องต้น	3	3	0	6
09-410-156 ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น	1	0	3	1
รวม	20	หน่วยกิต		

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
09-121-045	สถิติทั่วไป	3	3	0	6
09-211-202	เคมีอินทรีย์ 1	3	3	0	6
09-211-203	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1	0	3	1
09-212-102	เคมีอินทรีย์ 1	3	3	0	6
09-212-103	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1	0	3	1
09-214-202	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3	3	0	6
09-216-245	คอมพิวเตอร์สำหรับเคมี	2	1	3	3
09-312-263	จุลชีววิทยาทั่วไป	3	3	0	6
09-312-264	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป	1	0	3	1
รวม		20 หน่วยกิต			

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
01-320-xxx	เลือกจากวิชาภาษาอังกฤษ	3	2	2	5
09-211-204	เคมีอินทรีย์ 2	3	3	0	6
09-212-204	เคมีอินทรีย์ 2	3	3	0	6
09-212-205	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1	0	3	1
09-214-204	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	3	3	0	6
09-214-206	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์	1	0	3	1
09-215-207	เคมีวิเคราะห์	3	3	0	6
09-215-208	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	2	0	6	2
รวม		19 หน่วยกิต			

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
01-320-xxx	เลือกจากวิชาภาษาอังกฤษ	3	2	2	5
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มบูรณาการ	3	3	0	6
09-213-304	ชีวเคมี	3	3	0	6
09-213-305	ปฏิบัติการชีวเคมี	1	0	3	1
09-215-337	การวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า	2	2	0	4
09-215-317	เทคนิคการแยกสาร	3	3	0	6
09-215-323	ปฏิบัติการการแยกสารทางเคมี	2	0	6	2
09-21x-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
รวม		20 หน่วยกิต			

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มบูรณาการ	2	x	x	x
09-001-301	การเตรียมความพร้อมฝึก ประสบการณ์วิชาชีพ	1	0	2	1
09-215-333	เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรโฟโตเมตรี	3	3	0	6
09-215-334	ปฏิบัติการวิเคราะห์โดยใช้ เครื่องมือ	2	0	6	2
09-217-314	สัมมนาด้านเคมี	1	0	3	1
09-218-301	โครงการงานด้านเคมี 1	1	0	4	1
09-21x-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
09-21x-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาเลือกเสรี	3	x	x	x
รวม		19 หน่วยกิต			

แผนการเรียนสำหรับนักศึกษาที่เลือกรายวิชาสหกิจศึกษา

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
09-001-302	สหกิจศึกษา	6	0	40	0
รวม		6 หน่วยกิต			

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับ คณิตศาสตร์	3	x	x	x
09-212-410	การวิเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ ทางสเปกโทรสโกปี	2	2	0	4
09-218-302	โครงงานด้านเคมี 2	2	0	8	2
09-21x-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
09-21x-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	2	x	x	x
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาเลือกเสรี	3	x	x	x
รวม		15 หน่วยกิต			

แผนการเรียนสำหรับนักศึกษาที่เลือกรายวิชาฝึกงาน

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาฤดูร้อน		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
09-001-303	ฝึกงาน	3	0	40	0
รวม		3 หน่วยกิต			

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับ คณิตศาสตร์	3	x	x	x
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาเลือกเสรี	3	x	x	x
09-001-304	ปัญหาพิเศษจากสถาน ประกอบการ	3	0	6	3
รวม		9 หน่วยกิต			

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
09-212-410	การวิเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ ทางสเปกโทรสโกปี	2	2	0	4
09-218-302	โครงงานด้านเคมี 2	2	0	8	2
09-21x-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
09-21x-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	2	x	x	x
รวม		9 หน่วยกิต			

คำอธิบายรายวิชา

- 01-110-003 มนุษยสัมพันธ์ 3(3-0-6)**
- Human Relations**
- ความสำคัญและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวิชามนุษยสัมพันธ์ พฤติกรรมมนุษย์ มนุษยสัมพันธ์ในครอบครัว มนุษยสัมพันธ์ตามพื้นฐานวัฒนธรรมไทย หลักธรรมของศาสนากับมนุษยสัมพันธ์ มนุษยสัมพันธ์ในหน่วยงานและการปฏิบัติงาน แรงจูงใจในการทำงาน ผู้นำกับมนุษยสัมพันธ์ การติดต่อสื่อสาร และการฝึกอบรมเพื่อมนุษยสัมพันธ์
- Theories related to human relations, human behavior, human relations in families, human relations based on Thai culture and Buddhism, human relations in working organizations, motivation, human relations and leadership, communication, and training for human relation skills development
- 01-110-004 สังคมกับสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)**
- Society and Environment**
- ความสำคัญของสังคมกับสิ่งแวดล้อม โดยอาศัยแนวคิดพื้นฐานทางนิเวศวิทยา นำไปสู่การศึกษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รวมถึงมลพิษสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น ศึกษาการวิเคราะห์ระบบและการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม เพื่อนำไปสู่ การจัดการสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม
- Society and the circumstances of the environment, basic concepts in ecology, natural resources and the environment, pollution crisis and control, system analysis and assessment of impacts on the environment, and environmental management
- 01-110-009 การพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม 3(3-0-6)**
- Development of Social and Life Quality**
- ปรัชญาและหลักธรรมในการดำรงชีวิตและการทำงานของบุคคล การสร้างแนวคิด และเจตคติต่อตนเอง ธรรมะกับการสร้างคุณภาพชีวิต บทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่น การบริหารตนให้เข้ากับชีวิตและสังคม และการปรับตน

เพื่อร่วมกิจกรรมทางสังคมศึกษาเทคนิคการครองใจคน และการสร้างผลิตผลในการทำงานให้มีประสิทธิภาพ

Philosophy and ethical principles in living and working, self perception and attitudes, Dharma and life quality development, individual roles and responsibility, self-administration and adjustment to social activities, development of interpersonal skills, efficiency and effectiveness in work

01-110-011 เศรษฐศาสตร์ทั่วไป 3(3-0-6)

General Economics

ความหมาย ขอบเขตของวิชาเศรษฐศาสตร์ อุปสงค์ อุปทาน และคุณภาพของตลาด พฤติกรรมของผู้บริโภค – การผลิต การตลาดและการแข่งขัน รายได้ประชาชาติและการมีงานทำ การเงิน การธนาคาร และการคลัง การค้าระหว่างประเทศ การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมตลอดจนปัญหาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย

Concepts and scope of economics, demand, supply, market equilibrium and competition, consumer behavior and production, principles of national income, employment, finance and banking, public finance, international economic development, and socio-economic problems in Thailand

01-210-001 สารนิเทศและการเขียนรายงานทางวิชาการ 3(3-0-6)

Information and Academic Report Writing

สารนิเทศและการศึกษาค้นคว้า แหล่งสารนิเทศ บริการและทรัพยากรสารนิเทศ การเข้าถึงสารนิเทศ การประเมินสารนิเทศ การวิเคราะห์ สังเคราะห์การรวบรวม บรรณานุกรมและการเขียนรายงานทางวิชาการ

Information and education, information sources, services and resources. Information access, evaluating, analyzing, synthesizing information, bibliography collecting and academic report writing

- 01-210-004 จิตวิทยาทั่วไป 3(3-0-6)**
General Psychology
 ความหมายและความเป็นมาของวิชาจิตวิทยา อิทธิพลของพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อพฤติกรรมมนุษย์ พัฒนาการมนุษย์ พื้นฐานสรีระวิทยาของมนุษย์ การรับสัมผัส การรับรู้ การเรียนรู้ แรงจูงใจและอารมณ์ เซาว์ปัญญา บุคลิกภาพและการปรับตัว สุขภาพจิต พฤติกรรมผิดปกติและพฤติกรรมทางสังคม
 Definition, the origin of psychology, genetic and environmental factors, human development, basic human physiology, sensation and perception, learning, motivation and emotion, intelligence, personality and adjustment, mental health, abnormal behavior, social behavior
- 01-210-007 ตรรกวิทยาทั่วไป 3(3-0-6)**
Introduction to Logic
 การคิด การอ้างเหตุผล ข้ออ้างเหตุผลนิรนัย ข้ออ้างเหตุผลอุปนัย เหตุผลบกพร่อง ลักษณะของข้ออ้างเหตุผลที่ดี การประเมินและทดสอบข้ออ้างเหตุผล
 Thinking argumentation, deductive, inductive, fallacy, characteristics of sound argument, evaluation and verification of an argument
- 01-210-011 พื้นฐานอารยธรรมไทย 3(3-0-6)**
Foundations of Thai Civilization
 ความหมายของอารยธรรมและวัฒนธรรม พื้นฐานทางประวัติศาสตร์ไทยพื้นฐานอารยธรรมไทยด้านสังคม เอกลักษณะ ค่านิยม ประเพณีและการปกครอง ด้านเศรษฐกิจ ด้านลัทธิ ความเชื่อและศาสนา ด้านภาษาและวรรณคดีไทย ด้านศิลปกรรมและการอนุรักษ์ส่งเสริมวัฒนธรรมและอารยธรรมไทย
 Civilization and culture, fundamentals of Thai civilization: tradition, value symbolic, politics, economy, doctrine, belief and religion; Thai language and literature, and Thai art preservation and conservation

- | | | |
|-------------------|--|-----------------|
| 01-320-001 | ภาษาอังกฤษพื้นฐาน
Fundamental English
โครงสร้างภาษาและไวยากรณ์จากงานประเภทต่างๆ ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในประโยคและระหว่างประโยค
English structures and grammar from different written texts | 3(3-0-6) |
| 01-320-002 | ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร
Communicative English
พัฒนาความสามารถการฟัง พูด อ่าน และเขียน โครงสร้างที่สำคัญของภาษานเน้นความสามารถในการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารในสถานการณ์ต่าง ๆ
Development of listening, speaking, reading and writing abilities, key language structures, language for communication in various situations | 3(2-2-5) |
| 01-320-003 | สนทนาภาษาอังกฤษ
English Conversation
คำศัพท์ สำนวน และโครงสร้างภาษา การสนทนาตามสถานการณ์ต่างๆ ที่เหมาะสมกับวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา
Vocabulary, expressions and language structures appropriately used in various situations according to native speaker's culture | 3(2-2-5) |
| 01-320-004 | การอ่านภาษาอังกฤษ
English Reading
การหาความหมายของคำศัพท์ สำนวน และข้อความ กลวิธีการอ่าน การพัฒนาความสามารถการอ่านภาษาอังกฤษ
Finding meaning of words, expressions, and statements, reading strategies, development of reading abilities | 3(2-2-5) |

- 01-320-005** **ภาษาอังกฤษเพื่อการสมัครงาน** **3(2-2-5)**
- English for Job Application**
- คำศัพท์ สำนวน และโครงสร้างภาษา เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสมัครงาน และการสัมภาษณ์งาน
- Vocabulary, expressions, language structures, and documents used in job application and job interview
-
- 01-320-006** **ภาษาอังกฤษเพื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **3(2-2-5)**
- English for Science and Technology**
- คำศัพท์ สำนวนและโครงสร้างภาษา การฟัง พูด อ่าน และเขียนเพื่อการสื่อสารในสถานการณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- Vocabulary, expressions and language structures, listening, speaking, reading and writing on science and technology topics
-
- 01-310-001** **ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร** **3(2-2-5)**
- Thai for Communication**
- หลักการสื่อสาร ความรู้พื้นฐานการใช้ภาษาไทย การฟังอย่างมีวิจารณญาณ การอ่านจับใจความ และวิเคราะห์ความ การเขียนหนังสือราชการ จดหมายสมัครงาน โครงการ และการพูดในโอกาสต่างๆ
- Principles of communication, Thai language usage, critical reading and listening, writing for government services, writing proposal and application letters, and making speeches in various occasions
-
- 09-121-045** **สถิติทั่วไป** **3(3-0-6)**
- General Statistics**
- สถิติเชิงพรรณนา ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงตัวแปรสุ่ม การสุ่มตัวอย่าง การแจกแจงของตัวอย่าง การประมาณค่า การทดสอบสมมติฐานของประชากรกลุ่มเดียว และการทดสอบไคสแควร์
- Descriptive statistics, probability, random variable, probability distribution of random variable, sampling, sampling distribution, estimation, hypothesis testing of one population, Chi-squared test

- 09-130-042** **เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในชีวิตประจำวัน** **3(2-2-5)**
- Internet Technology for Daily Uses**
- เทคโนโลยีของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในองค์กร ส่วนบุคคลหรือการใช้งานประจำบ้าน ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับพหิมัชช่อเล็กทรอนิกส์ เทคนิคและเครื่องมือสำหรับอินเทอร์เน็ตเวิลด์ไวด์เว็บ การออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์โดยใช้โปรแกรมประยุกต์ การประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตให้เหมาะสมกับงานด้านต่างๆ
- Internet technology utilization in organizations, personnel or home usage, fundamental knowledge of e-commerce, tools and techniques for the internet, world wide web, web design and development by means of applied software, appropriate application of the internet in various aspects
- 09-311-051** **ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม** **3(3-0-6)**
- Life and Environment**
- ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม นิเวศวิทยา ทรัพยากรธรรมชาติและ การอนุรักษ์ มลพิษสิ่งแวดล้อม และการจัดการสิ่งแวดล้อม
- Basic knowledge of organisms and environment, ecology, natural resources and conservation, environmental pollutants and environmental management
- 09-416-056** **พลังงานทางเลือก** **3(3-0-6)**
- Alternative Energy**
- ความหมายและประเภทของพลังงาน พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานชีวมวล พลังงานความร้อนใต้พิภพ และพลังงานนิวเคลียร์ การประยุกต์ใช้และการอนุรักษ์พลังงาน
- Definition and types of energy, solar energy, wind energy, water power, biomass energy, geothermal energy, nuclear energy, application and conservation of energy
- 01-610-001** **กีฬาประเภทบุคคล** **1(0-2-1)**
- Individual Sports**
- เลือกกิจกรรมกีฬาประเภทบุคคล เช่น กรีฑา ว่ายน้ำ กีฬาฟันดาบ ยูโด แบดมินตัน วอลเลย์บอล เทนนิส และเทเบิลเทนนิส เป็นต้น ความรู้เบื้องต้นของกีฬา

และการพัฒนาบุคคลทั้งด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคมและสติปัญญา การฝึกปฏิบัติทักษะพื้นฐานของกีฬา วิธีการเล่น และกติกาของกีฬา

Fundamentals of individual sports and human development in the following five aspects: physical, psychological, emotional, social and intellectual development; practice of basic skills, playing methods and rules of the individual sports selected

01-610-002 กีฬาประเภททีม 1(0-2-1)

Team Sports

เลือกกิจกรรมกีฬาประเภททีม เช่น ฟุตบอล บาสเกตบอล วอลเลย์บอล ซอฟท์บอล และรักบี้ฟุตบอล เป็นต้น ความรู้เบื้องต้นของกีฬาและการพัฒนาบุคคลทั้งด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม และสติปัญญา การฝึกปฏิบัติทักษะพื้นฐานของกีฬา วิธีการเล่นและกติกาของกีฬา

Fundamentals of team sports and human development in the following five aspects: physical, psychological, emotional, social and intellectual development; practice of basic skills, playing methods and rules of the team sports selected

01-610-003 นันทนาการเพื่อชีวิตประจำวัน 1(0-2-1)

Recreation for Daily Life

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับกิจกรรมนันทนาการ การจัดกิจกรรมนันทนาการแบบต่างๆ และเลือกกิจกรรมนันทนาการที่เหมาะสม

Fundamentals of recreation, organization of recreation activities, and selection of appropriate recreation activities

01-010-001 วิถีชีวิตสังคมไทยในยุคโลกาภิวัตน์ 3(3-0-6)

Thai Life Style in Globalization

ประวัติศาสตร์สังคมไทย ศิลปวัฒนธรรมไทย อารยธรรมโลก บทบาทของศาสนา และคุณธรรมต่อสังคมไทย สภาพสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อมกับสภาวะการเปลี่ยนแปลงของโลก การเมืองการปกครองและกฎหมายกับโลกสมัยใหม่

History of Thai society, Thai arts and culture, world civilizations, roles of religions and virtues in Thai society, socio-economy and environment in global changes, politics, government and law in modern society

- 01-010-006** **ภูมิปัญญาไทยเพื่อชีวิตที่พอเพียง** **2(2-0-4)**
Thai Wisdom for Sufficiency Life
 ความหมาย ขอบข่าย ความสำคัญ พัฒนาการ และกระบวนการเรียนรู้ของ ภูมิปัญญาไทย ภูมิปัญญาท้องถิ่น ความสัมพันธ์ของภูมิปัญญาไทยกับภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อพัฒนาชีวิตที่พอเพียง ตัวอย่างการมีชีวิตที่พอเพียงของบุคคลในสังคมไทย
 Concepts, scope and development of Thai wisdom, local wisdom, the relation between Thai wisdom and local wisdom for developing sufficiency life, a case study on sufficiency life's person in Thailand
- 01-010-009** **ทักษะการเรียนรู้สู่ความสำเร็จ** **2(1-2-3)**
Learning Skill for Success
 การรับรู้เกี่ยวกับตนเองและสรรถนะแห่งตน การกำกับตนเอง การพัฒนาทักษะสู่ความสำเร็จ : การเรียนและชีวิตการพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
 Self-perception and self-efficacy; self-control; skill development for success: development of information technology and communication skills
- 06-060-008** **ศิลปะการดำเนินชีวิต** **2(2-0-4)**
Arts of Living
 การดำเนินชีวิตในสังคมอย่างมีความสุข ความฉลาดในการบริโภคสินค้าและบริการ การเลือกเสื้อผ้าให้เหมาะสมกับบุคลิกและโอกาส มารยาททางสังคม เทคนิคการทำงานร่วมกับบุคคลอื่น จริยธรรมและศีลธรรมอันดีในชีวิตประจำวัน
 Happy living in society, a wise choice of products and services, appropriate selection of clothes for one's self on different occasions, social manners, interpersonal skills at work, ethical and moral practice in daily life

09-090-009 เทคโนโลยีกับโลกาภิวัตน์ 3(3-0-6)

Technology and Globalization

สถานการณ์สิ่งแวดล้อมจากการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาวะโลกร้อนและผลกระทบจากภาวะโลกร้อน เทคโนโลยีด้านพลังงานทดแทน เช่น พลังงานน้ำ พลังงานลม นิวเคลียร์และการประยุกต์ใช้ ดาราศาสตร์และความก้าวหน้าทางอวกาศ อาหารและโภชนาการ อาหารเพื่อสุขภาพ ความปลอดภัยของอาหาร มีการศึกษานอกสถานที่

Environmental situations from science and technology development, global warming and its effects, renewable energy technology such as water power, wind energy, nuclear and its application, astronomy and advanced space technology, food and nutrition, healthy food, food safety, and field trip

09-111-151 แคลคูลัส 1 3(3-0-6)

Calculus 1

ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันค่าจริงของหนึ่งตัวแปรจริงและการประยุกต์ ปริพันธ์ของฟังก์ชันและการประยุกต์

Limits and continuity of functions, differentiation of real-valued functions of a real variable and applications, integration of functions and applications

09-111-152 แคลคูลัส 2 3(3-0-6)

Calculus 2

วิชาบังคับก่อน : 09-111-151 แคลคูลัส 1

Pre-requisite : 09-111-151 Calculus 1

ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย และการประยุกต์ อนุกรมอนันต์

Functions of several variables, limits and continuity of functions of several variables, partial derivatives and applications, infinites series

- 09-210-125 เคมี 1 3(3-0-6)**
Chemistry 1
 ทฤษฎีอะตอมและปริมาณสัมพันธ์ โครงสร้างอิเล็กตรอนของอะตอม สมบัติของธาตุตามตารางธาตุและแนวโน้ม พันธะเคมี สารละลาย อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สมดุลเคมี สมดุลไอออนในน้ำและเคมีไฟฟ้า
 Atomic theory and stoichiometry, electronic structure of atom, properties of elements and trends within the periodic table, chemical bonding, solutions, rates of chemical reaction, chemical equilibrium, ionic equilibrium in aqueous solution and electrochemistry
- 09-210-126 ปฏิบัติการเคมี 1 1(0-3-1)**
Chemistry Laboratory 1
 วิชาบังคับก่อน : 09-210-125 เคมี 1 หรือเรียนควบคู่กัน
Pre-requisite : 09-210-125 Chemistry 1 or concurrent enrollment
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับการชั่ง ตวง วัดทางวิทยาศาสตร์ ปริมาณสัมพันธ์ สมบัติตามตารางธาตุ พันธะเคมี สารละลาย อัตราปฏิกิริยาเคมี สมดุลเคมี สมดุลไอออนในน้ำและเคมีไฟฟ้า
 Experiments on the scientific measurements, stoichiometry, properties and trends within the periodic table, chemical bonding, solutions, rate of chemical, chemical equilibrium, ionic equilibrium in aqueous solution and electrochemistry
- 09-210-127 เคมี 2 3(3-0-6)**
Chemistry 2
 วิชาบังคับก่อน : 09-210-125 เคมี 1
Pre-requisite : 09-210-125 Chemistry 1
 การคำนวณทางเคมี สมบัติของแก๊ส ของแข็ง ของเหลว ทฤษฎีควอนตัมเบื้องต้น อุณหพลศาสตร์ เคมีนิวเคลียร์ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ
 Chemical calculation, properties of gases, solids and liquids, preliminary quantum theory, thermodynamics, nuclear chemistry, qualitative analysis

09-210-128 ปฏิบัติการเคมี 2 1(0-3-1)

Chemistry Laboratory 2

วิชาบังคับก่อน : 09-210-126 ปฏิบัติการเคมี 1 และ
09-210-127 เคมี 2 หรือเรียนควบคู่กัน

Pre-requisite : 09-210-126 Chemistry Laboratory 1 and

09-210-127 Chemistry 2 or concurrent enrollment

ปฏิบัติการเกี่ยวกับการคำนวณทางเคมี สมบัติของแก๊ส ของแข็งและของเหลว
อุณหพลศาสตร์ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ

Experiment on chemical calculation, properties of gases, solids and liquids,
thermodynamics, qualitative analysis

09-311-148 หลักชีววิทยา 3(3-0-6)

Principles of Biology

พื้นฐานของสิ่งมีชีวิต เซลล์ องค์ประกอบของเซลล์ การแบ่งเซลล์ กลไกของ
สิ่งมีชีวิต เนื้อเยื่อพืช โครงสร้างและการเจริญเติบโตของพืช เนื้อเยื่อสัตว์
โครงสร้างและการเจริญเติบโตของสัตว์ วิวัฒนาการ และความหลากหลายทาง
ชีวภาพของสิ่งมีชีวิต นิเวศวิทยาเบื้องต้น พันธุศาสตร์เบื้องต้น และพฤติกรรมของ
สิ่งมีชีวิต

Basic principles of organisms, cells, composition of cells, cell division, mechanism
of organisms, plant tissues, structures and growth of plants, animal tissues,
structures and growth of animals, evolution and biodiversity of organisms,
fundamental of ecology, fundamental of genetics and behavior of organisms

09-311-149 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 1(0-3-1)

Principles of Biology Laboratory

วิชาบังคับก่อน : 09-311-148 หลักชีววิทยา หรือเรียนควบคู่กัน

**Pre-requisite : 09-311-148 Principles of Biology or concurrent
enrollment**

ปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้กล้องจุลทรรศน์ เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ การแบ่งเซลล์
การลำเลียงสารผ่านเซลล์ กระบวนการเมแทบอลิซึม เนื้อเยื่อและโครงสร้างพืช
เนื้อเยื่อและโครงสร้างสัตว์ การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต นิเวศวิทยาเบื้องต้น

พันธุศาสตร์เบื้องต้น และพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต

Experiments on using of microscope, plant and animal cells, cell division, cell transportation, process of metabolism, tissues and structures of plant, tissues and structures of animals, classification of organisms, fundamental of ecology, fundamental of genetics and behavior

09-312-263 จุลชีววิทยาทั่วไป 3(3-0-6)

General Microbiology

วิชาบังคับก่อน : 09-041-140 ชีววิทยา หรือ

09-311-050 ชีววิทยาทั่วไป หรือ

09-311-148 หลักชีววิทยา

Pre-requisite : 09-041-140 Biology or

09-311-050 General Biology or

09-311-148 Principles of Biology

ประวัติ ความสำคัญและหลักทางจุลชีววิทยา พื้นฐานวิทยา โครงสร้างของเซลล์ จุลินทรีย์ การจัดจำแนกหมวดหมู่ การดำรงชีพและเมแทบอลิซึม การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ โรคที่เกิดจากจุลินทรีย์และระบบภูมิคุ้มกัน จุลชีววิทยาประยุกต์

History, important and principles of microbiology, morphology, structure of microbial cell, classification, living and metabolism, microbial reproduction and growth, microbial disease and immune system, applied microbiology

09-312-264 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป 1(0-3-1)

General Microbiology Laboratory

วิชาบังคับก่อน : 09-041-141 ปฏิบัติการชีววิทยา หรือ

09-311-149 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา และ

09-312-263 จุลชีววิทยาทั่วไป หรือเรียนควบคู่กัน

Pre-requisite : 09-041-141 Biology Laboratory or

09-311-149 Principles of Biology Laboratory and

09-312-263 General Microbiology or concurrent enrollment

ปฏิบัติการเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือทางจุลชีววิทยา การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและการกำจัดเชื้อ การแยกเชื้อบริสุทธิ์ การศึกษาสมบัติบางประการของจุลินทรีย์ การควบคุมจุลินทรีย์ด้วยวิธีทางกายภาพและเคมี การตรวจสอบจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม

Experiments on basic knowledge of microbiological laboratory, materials and equipments in microbiology, media preparation and sterilization, pure culture isolation, microbial characteristics studies, microbial control by physical and chemical methods, microorganisms detection in environment

09-410-155 ฟิสิกส์เบื้องต้น 3(3-0-6)

Introductory Physics

เวกเตอร์ แรงและการเคลื่อนที่ โมเมนตัมและพลังงาน การเคลื่อนที่แบบฮอสซิลเลต กลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์ คลื่นและคลื่นเสียง สนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก ไฟฟ้ากระแสตรง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสงและทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่

Vector, force and motion, momentum and energy, oscillatory motion, fluid mechanics, thermodynamics, waves and sound waves, electric fields, magnetic fields, direct current, electromagnetic wave, light and optics, modern physics

09-410-156 ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น 1(0-3-1)

Introductory Physics Laboratory

วิชาบังคับก่อน : 09-410-155 ฟิสิกส์เบื้องต้น หรือเรียนควบคู่กัน

Prerequisite : 09-410-155 Introductory Physics or concurrent enrollment

ปฏิบัติการเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่ โมเมนตัมและพลังงาน การเคลื่อนที่แบบฮอสซิลเลต กลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์ คลื่นและคลื่นเสียง สนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก ไฟฟ้ากระแสตรง แสงและทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่

Experiments on force and motion, momentum and energy, oscillatory motion, fluid mechanics, thermodynamics, waves and sound waves, electric fields, magnetic fields, direct current, light and optics, modern physics

- 09-211-202 เคมีอนินทรีย์ 1 3(3-0-6)**
Inorganic Chemistry 1
 วิชาบังคับก่อน : 09-210-127 เคมี 2
Pre-requisite : 09-210-127 Chemistry 2
 พื้นฐานทางเคมีอนินทรีย์ โครงสร้างผลึกและเคมีสถานะของของแข็ง สารประกอบ โคออร์ดิเนชัน ทฤษฎีเวเลนซ์บอนด์ ทฤษฎีสนามผลึก กลไกการเกิดปฏิกิริยา ของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน สถานะพลังงานเชิงอะตอมและโมเลกุล และสัญลักษณ์เทอม
- Basic of inorganic chemistry, crystal structures and chemistry of the solid state, coordination compounds, valence bond theory, crystal field theory, reaction mechanism of coordination compounds, atomic and molecular energy states and term symbols
- 09-211-203 ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1(0-3-1)**
Inorganic Chemistry Laboratory
 วิชาบังคับก่อน : 09-211-202 เคมีอนินทรีย์ 1 หรือเรียนควบคู่กัน
Pre-requisite : 09-211-202 Inorganic Chemistry 1 or concurrent enrollment
- ปฏิบัติการเกี่ยวกับเคมีของแข็ง เคมีของสารละลาย สมบัติของธาตุและสารประกอบของธาตุหมู่หลัก ธาตุแทรนซิชัน สมบัติความเป็นแม่เหล็กของธาตุ สมบัติของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน
- Experiments on chemistry in solid and solution, properties of elements and compounds in main group, transition metals, magnetism of elements, properties of coordination compounds
- 09-211-204 เคมีอนินทรีย์ 2 3(3-0-6)**
Inorganic Chemistry 2
 วิชาบังคับก่อน : 09-211-202 เคมีอนินทรีย์ 1
Pre-requisite : 09-211-202 Inorganic Chemistry 1
 สมมาตรของโมเลกุล ทฤษฎีกรุป การสั่นของโมเลกุล อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี และรามานสเปกโทรสโกปีเบื้องต้น สารประกอบโลหะอินทรีย์

Molecular symmetry, group theory, introduction to molecular vibration, infrared spectroscopy and raman spectroscopy, organometallic compounds

- 09-212-102 เคมีอินทรีย์ 1 3(3-0-6)**
Organic Chemistry 1
 วิชาบังคับก่อน : 09-210-125 เคมี 1
Pre-requisite : 09-210-125 Chemistry 1
 สารประกอบอินทรีย์ สารประกอบแอลิแฟติกและแอโรมาติกไฮโดรคาร์บอน สารประกอบแอลกอฮอล์ ฟีนอล อีเทอร์ แอลดีไฮด์และคีโตน กรดคาร์บอกซิลิก และอนุพันธ์ และสารประกอบเอมีนและเอโซ
 Organic compounds, aliphatic and aromatic hydrocarbon, alcohol, phenol, ether, aldehyde and ketone, carboxylic and its' derivative, amine and azo compounds
- 09-212-103 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 1(0-3-1)**
Organic Chemistry Laboratory 1
 วิชาบังคับก่อน : 09-212-102 เคมีอินทรีย์ 1 หรือเรียนควบคู่กัน
Pre-requisite : 09-212-102 Organic Chemistry 1 or concurrent enrollment
 การทดสอบสมบัติทางกายภาพของสารอินทรีย์ การทำให้สารบริสุทธิ์ การวิเคราะห์ธาตุที่เป็นองค์ประกอบของสารอินทรีย์ สารประกอบแอลิแฟติก และแอโรมาติกไฮโดรคาร์บอน และการทดสอบสมบัติของสารตามหมู่ฟังก์ชัน
 Experiments on physical property of organic compounds, purification, elemental analysis, aliphatic and aromatic hydrocarbon, functional group
- 09-212-204 เคมีอินทรีย์ 2 3(3-0-6)**
Organic Chemistry 2
 วิชาบังคับก่อน : 09-212-102 เคมีอินทรีย์ 1
Pre-requisite : 09-212-102 Organic Chemistry 1
 สเตอริโอเคมี อีแนนทิโอเมอร์ ไดแอสเทอริโอเมอร์ คอนฟอร์เมชัน ปฏิริยาที่เกี่ยวข้องในทางสเตอริโอเคมี ปฏิริยาคอนเดนเซชัน และปฏิริยาที่เกี่ยวข้อง สารประกอบเฮเทอโรไซคลิกชนิดห้าและหกเหลี่ยมและฟิวส์ริง

Stereochemistry, enantiomer, diastereomer, conformation, stereochemistry reaction, condensation and related reaction heterocyclic compounds, five-membered ring, six-membered ring and fused ring

09-212-205 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 1(0-3-1)

Organic Chemistry Laboratory 2

วิชาบังคับก่อน : 09-212-103 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 และ

09-212-204 เคมีอินทรีย์ 2 หรือเรียนควบคู่กัน

Pre-requisite : 09-212-103 Organic Chemistry Laboratory 1 and

09-212-204 Organic Chemistry 2 or concurrent enrollment

ปฏิบัติการเกี่ยวกับสเตอริโอเคมี สารประกอบอินทรีย์ ที่มีหมู่พอลิฟังก์ชันแนลลิตี และสารประกอบเฮเทอโรไซคลิก ชนิดห้าและหกเหลี่ยมเบอร์ริงและฟิวส์ริง

Experiments on stereochemistry, polyfunctional and heterocyclic organic compounds, five-membered ring, six-membered ring and fused ring

09-212-410 การวิเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ทางสเปกโทรสโกปี 2(2-0-4)

Spectroscopic Method of Organic Compounds

วิชาบังคับก่อน : 09-212-204 เคมีอินทรีย์ 2

Pre-requisite : 09-212-204 Organic Chemistry 2

ทฤษฎีของอัลตราไวโอเล็ตสเปกโทรสโกปี อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ สเปกโทรสโกปีและแมสสเปกโทรสโกปี การวิเคราะห์สเปกตรัม และการประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบสารประกอบอินทรีย์

Theory of ultraviolet spectroscopy, infrared spectroscopy, nuclear magnetic resonance spectroscopy and mass spectroscopy, spectra analysis and application in spectroscopic, identification of organic compounds

09-213-304 ชีวเคมี 3(3-0-6)

Biochemistry

วิชาบังคับก่อน : 09-212-102 เคมีอินทรีย์ 1

Pre-requisite : 09-212-102 Organic Chemistry 1

ความรู้พื้นฐานของชีวเคมี โครงสร้างและสมบัติของสารชีวโมเลกุล เอนไซม์และการทำงานของเอนไซม์ การสังเคราะห์โปรตีน ยีนและการควบคุม การทำงานของยีน เมแทบอลิซึมและชีวพลังงานของสารชีวโมเลกุล การประยุกต์ทางชีวเคมี

Fundamental of biochemistry, structure and properties of biomolecules, enzymes and enzyme mechanisms, protein synthesis, gene expression and its regulation, metabolism and bioenergetic of biomolecules, application to the field of biochemistry

09-213-305 **ปฏิบัติการชีวเคมี** **1(0-3-1)**

Biochemistry Laboratory

วิชาบังคับก่อน : 09-213-304 ชีวเคมี หรือเรียนควบคู่กัน

Pre-requisite : 09-213-304 Biochemistry or concurrent enrollment

ปฏิบัติการตรวจสอบสมบัติของสารชีวโมเลกุล การแยกสารชีวโมเลกุล การทำงานของเอนไซม์ กระบวนการเมแทบอลิซึมของสารชีวโมเลกุล

Experiments on properties of biomolecules, biomolecular separation, function of enzymes and metabolism of biomolecule

09-214-202 **เคมีเชิงฟิสิกส์ 1** **3(3-0-6)**

Physical Chemistry 1

วิชาบังคับก่อน : 09-210-127 เคมี 2 และ

09-111-151 แคลคูลัส 1

Pre-requisite : 09-210-127 Chemistry 2 and

09-111-151 Calculus 1

ทฤษฎีทางอุณหพลศาสตร์เกี่ยวกับฟังก์ชัน และกระบวนการทางอุณหพลศาสตร์ อุณหภูมิ กฎวิภาค สมดุลวิภาคและแผนผังวิภาค สมดุลเคมี ทฤษฎีทางเคมีไฟฟ้า การนำไฟฟ้า กระบวนการทางเคมีที่ขั้วไฟฟ้า/อิเล็กโทรไลต์

Theory of thermodynamics about function and processes, thermo- chemistry, phase rule, phase equilibria and diagram, chemical equilibrium, electrochemical theory, conductivity, electrochemical processes at electrode/electrolyte

- 09-214-204 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2** **3(3-0-6)**
Physical Chemistry 2
 วิชาบังคับก่อน : 09-214-202 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1
Pre-requisite : 09-214-202 Physical Chemistry 1
 อัตราการเกิดปฏิกิริยาและปัจจัยที่มีผล ปฏิกิริยาอันดับต่างๆ ทฤษฎีจลนศาสตร์
 กลศาสตร์ควอนตัม สมการคลื่น โครดิงเจอร์ โอเปอเรเตอร์ สมการ โครดิงเจอร์ของ
 อะตอมไฮโดรเจน สเปกโทรสโกปีของโมเลกุล ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส
 Rate law and factors, order of reaction, kinetic theory, quantum mechanics, the
 Schrödinger wave equation, operator and the Schrödinger wave equation for
 hydrogen atom, molecular spectroscopy, kinetic theory of gas
- 09-214-206 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์** **1(0-3-1)**
Physical Chemistry Laboratory
 วิชาบังคับก่อน : 09-214-204 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 หรือเรียนควบคู่
**Pre-requisite : 09-214-204 Physical Chemistry 2 or concurrent
 enrollment**
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับอุณหพลศาสตร์ อุณหเคมี สมดุล วัฏภาคและแผนผังวัฏภาค
 สมดุลเคมี เคมีไฟฟ้า จลนศาสตร์เคมี และทฤษฎีจลน์ของแก๊ส
 Experimental on thermodynamics, thermochemistry, phase equilibria and
 diagram, chemical equilibrium, electrochemistry, chemical kinetics and kinetic
 theory of gas
- 09-215-207 เคมีวิเคราะห์** **3(3-0-6)**
Analytical Chemistry
 วิชาบังคับก่อน : 09-210-127 เคมี 2
Pre-requisite : 09-210-127 Chemistry 2
 ความรู้พื้นฐานของเคมีวิเคราะห์ สถิติในข้อมูลทางเคมีวิเคราะห์ การวิเคราะห์โดย
 น้ำหนัก ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการไทเทรต การไทเทรตแบบกรด-เบส ไฟฟ้าเคมี
 เบื้องต้น การไทเทรตแบบรีดอกซ์ การไทเทรตแบบเกิดไอออนเชิงซ้อน การ
 ไทเทรตแบบเกิดตะกอนและการวิเคราะห์โดยเทคนิคัลเลทรี่รีเมตรี

Fundamental of analytical chemistry, statistics in analytical data, gravimetric analysis, introduction to titration, acid-base titration, introduction to electrochemistry, redox titration, complexation titration, precipitation titration and colorimetric analysis

09-215-208 **ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์** **2(0-6-2)**

Analytical Chemistry Laboratory

วิชาบังคับก่อน : 09-215-207 เคมีวิเคราะห์ หรือเรียนควบคู่กัน

Pre-requisite : 09-215-207 Analytical Chemistry or concurrent enrollment

ปฏิบัติการเกี่ยวกับการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก การไทเทรตแบบกรด-เบส การไทเทรตแบบรีดอกซ์ การไทเทรตแบบเกิดไอออนเชิงซ้อน การไทเทรตแบบเกิดตะกอนและการวิเคราะห์โดยเทคนิคัลเลอริเมตรี

Experiments on qualitative analysis, gravimetric analysis, acid-base titration, redox titration, complexation titration, precipitation titration and colorimetric analysis

09-215-317 **เทคนิคการแยกสาร** **3(3-0-6)**

Separation Techniques

วิชาบังคับก่อน : 09-212-102 เคมีอินทรีย์ 1 และ

09-215-207 เคมีวิเคราะห์

Pre-requisite : 09-212-102 Organic Chemistry 1 and

09-215-207 Analytical Chemistry

หลักการของเทคนิคการแยก วิธีสกัดด้วยตัวทำละลาย การกลั่น หลักการ วิเคราะห์โครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ โครมาโทกราฟีแบบผิวบางและแบบคอลัมน์ แก๊ส โครมาโทกราฟีและลิควิดโครมาโทกราฟี

Principles of separation techniques, solvent extraction, distillation, principles of chromatography, paper chromatography, thin-layer and column chromatography, gas chromatography and liquid chromatography

- 09-215-323 **ปฏิบัติการการแยกสารทางเคมี** 2(0-6-2)
Chemical Separation Laboratory
 วิชาบังคับก่อน : 09-215-317 เทคนิคการแยกสาร หรือ เรียนควบคู่
Pre-requisite : 09-215-317 Separation Techniques or concurrent enrollment
 ปฏิบัติการทดลองที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการแยก การสกัดด้วยตัวทำละลาย การกลั่น และการแยกสารโดยวิธีโครมาโทกราฟี
 Experiments on separation techniques, solvent extraction, distillation and chromatographic separation
- 09-215-333 **เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรโฟโตเมตรี** 3(3-0-6)
Spectrophotometric Analytical Chemistry
 วิชาบังคับก่อน : 09-215-317 เทคนิคการแยกสาร
Pre-requisite : 09-215-317 Separation Technics
 หลักการของสเปกโทรสโกปี เทคนิคอัลตราไวโอเลตและวิสิเบิลสเปกโทรสโกปี เทคนิคฟลูออเรสเซนซ์และฟอสฟอเรสเซนซ์สเปกโทรสโกปี เทคนิคสเปกโทรสโกปีเชิงอะตอม เอกซ์เรย์สเปกโทรสโกปี
 Principles of spectroscopy, ultraviolet and visible spectroscopy, fluorescence and phosphorescence spectroscopy, atomic spectroscopy and x-ray spectroscopy
- 09-215-334 **ปฏิบัติการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ** 2(0-6-2)
Instrumental Analysis Laboratory
 วิชาบังคับก่อน : 09-215-333 เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรโฟโตเมตรี หรือเรียนควบคู่และ
 09-215-323 ปฏิบัติการการแยกสารทางเคมี
Pre-requisite : 09-215-333 Spectrophotometric Analytical Chemistry or concurrent enrollment and 09-215-323 Chemical Separation Laboratory
 ปฏิบัติการทดลองโดยใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ทางเคมีที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคทาง สเปกโทรสโกปีและเทคนิคทางเคมีไฟฟ้า

Experiments on the use of analytical instruments including spectroscopic techniques and electrochemical techniques

09-215-337 การวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า 2(2-0-4)

Electrochemical Analysis

โพเทนชิโอเมตรี คูลอมเมตรี อิเล็กโทรกราวิเมตรี และ โวลแทมเมตรี

Potentiometry, coulometry, electrogravimetry, and voltammetry

09-216-144 สารเคมีและความปลอดภัย 2(2-0-4)

Chemical and Safety

ทฤษฎีของการเกิดไฟ เสถียรภาพของสารเคมี การเก็บรักษา การใช้และการทำลาย สารเคมีที่อันตราย ความเป็นพิษ อันตรายจากแก๊สมันตรังสี ความปลอดภัยในการ ใช้ไฟฟ้า อุปกรณ์การป้องกันอันตราย ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การ บริหารและการจัดการเพื่อความปลอดภัย

Flammable, reactive chemicals, chemical storage, waste disposal, toxic chemicals, radiation hazard, electrical safety, personal protection, laboratory safety, safety program

09-216-245 คอมพิวเตอร์สำหรับเคมี 2(1-3-3)

Computer for Chemistry

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการ วิเคราะห์ข้อมูลทางเคมี การเขียนรายงานผลและการนำเสนอข้อมูล

Introduction to computer, computer application for chemical analysis, report writing and presentation

09-217-314 สัมมนาด้านเคมี 1(0-3-1)

Seminar in Chemistry

การค้นคว้าผลงานที่ตีพิมพ์หรือรายงานเกี่ยวกับสาขาวิชาชีพเน้นความสำคัญด้าน การเขียนและการรายงาน โดยเสนอโครงเรื่องที่ จะสัมมนาต่อคณาจารย์ผู้ควบคุม

Search for research publications and/or articles involved in related topics, emphasize on report writing and presentation by proposing research outline for the seminar to the mentors

- 09-218-301** **โครงการด้านเคมี 1** **1(0-4-1)**
Project in Chemistry 1
 การค้นคว้า การเขียนเค้าโครงการวิจัย การนำเสนอและการมีส่วนร่วมในการอภิปรายงานวิจัย ภายใต้การดูแลและให้คำปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ
 Literature review, writing of research proposal, presentation and participation in research discussion, by consideration of project advisor
- 09-218-302** **โครงการด้านเคมี 2** **2(0-8-2)**
Project in Chemistry 2
 วิชาบังคับก่อน : 09-218-301 โครงการด้านเคมี 1
Pre-requisite : 09-218-301 **Project in Chemistry 1**
 การทำวิจัยทางด้านเคมีที่น่าสนใจ สอดคล้องกับเค้าโครงการวิจัยจากโครงการด้านเคมี 1 นำเสนอผลการทดลองพร้อมส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ ภายใต้การดูแลและให้คำปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ
 Conducting on interesting chemical research consistency with the research proposal from Project in Chemistry, presentation and report writing in chemistry project, by consideration of project advisor
- 09-211-305** **เคมีของสารประกอบโลหะอินทรีย์** **2(2-0-4)**
Organometallic Chemistry
 วิชาบังคับก่อน : 09-211-202 เคมีอินทรีย์ 1 และ
 09-212-204 เคมีอินทรีย์ 2
Pre-requisite : 09-211-202 **Inorganic Chemistry 1 and**
 09-212-204 **Organic Chemistry 2**
 สารประกอบโลหะอินทรีย์ของธาตุหมู่หลัก และธาตุแทรนซิชัน กฏ 18 อิเล็กตรอน พันธะระหว่างโลหะและลิแกนด์ ปฏิกริยาของสารประกอบโลหะอินทรีย์

Organometallic compounds of main group and transition elements, 18 electron rule, bonding between metal and ligands, reactions of organometallic compounds

09-212-306 **ผลิตภัณฑ์ทางธรรมชาติ** **3(3-0-6)**

Natural Products

วิชาบังคับก่อน : 09-212-204 เคมีอินทรีย์ 2

Pre-requisite : 09-212-204 Organic Chemistry 2

การจำแนกประเภทของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติตามวิธีสังเคราะห์ โครงสร้างทางเคมี โพลีคีไทด์ เทอร์ปีนอยด์ สเตอรอยด์ แอโรมาติกไฮโดรคาร์บอนและสารคล้ายคลึง แอลคาลอยด์และผลิตภัณฑ์ธรรมชาติอื่น ๆ

Biosynthesis classification of natural products, chemical structure of natural products, polyketides, terpenoids, steroids, aromatic hydrocarbon and analogues, alkaloids and other

09-212-308 **เคมีอินทรีย์ขั้นสูง** **3(3-0-6)**

Advanced Organic Chemistry

วิชาบังคับก่อน : 09-212-204 เคมีอินทรีย์ 2

Pre-requisite : 09-212-204 Organic Chemistry 2

กลไกของปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ ปฏิกิริยาการแทนที่นิวคลีโอไฟล์ ปฏิกิริยาการเติมของสารประกอบที่มีขั้ว และปฏิกิริยาการจัด คาร์เบน ไอออนและนิวคลีโอฟิลิกคาร์บอนสปีชีส์ ปฏิกิริยาของสารประกอบคาร์บอนิล แอโรมาติกซิตี ปฏิกิริยาการแทนที่แบบอิเล็กโตรฟิลิกของสารประกอบแอโรมาติกและปฏิกิริยาแบบเรดิคัล

Organic reaction mechanism, nucleophilic substitution reaction, polar addition reaction and elimination, carbanion and nucleophilic carbon, species, reaction of carbonyl compound, aromaticity, electrophilic aromatic substitution and radical reaction

- 09-212-309** การสังเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ **3(3-0-6)**
Organic Synthesis
 วิชาบังคับก่อน : 09-212-204 เคมีอินทรีย์ 2
Pre-requisite : 09-212-204 **Organic Chemistry 2**
 การสังเคราะห์แบบรีโท การเปลี่ยนแปลงหมู่ฟังก์ชันของสารอินทรีย์ ปฏิกิริยาออกซิเดชัน ปฏิกิริยารีดักชัน หมู่ป้องกันการเกิดปฏิกิริยาและปฏิกิริยาสเตอริโอซีเล็กทีฟ การวางแผนการสังเคราะห์สารอินทรีย์
 Retrosynthesis, functional group exchange reaction, oxidation, reduction, protecting group and stereoselective reaction, synthetic strategies reaction
- 09-212-310** ปฏิบัติการสังเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ **2(0-6-2)**
Organic Synthesis Laboratory
 วิชาบังคับก่อน : 09-212-204 เคมีอินทรีย์ 2 หรือเรียนควบคู่
Pre-requisite : 09-212-204 **Organic Chemistry 2 or concurrent enrollment**
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับการสังเคราะห์แบบรีโท การเปลี่ยนแปลงหมู่ฟังก์ชันของสารอินทรีย์ ปฏิกิริยาออกซิเดชัน ปฏิกิริยารีดักชัน หมู่ป้องกันการเกิดปฏิกิริยาและปฏิกิริยาสเตอริโอซีเล็กทีฟ
 Experiments on retrosynthesis, functional group exchange reaction, oxidation, reduction, protecting group and stereoselective reaction, synthetic strategies reaction
- 09-212-311** ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สังเคราะห์และผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ **1(0-3-3)**
Organic Synthesis and Natural Product Laboratory
 วิชาบังคับก่อน : 09-212-102 เคมีอินทรีย์ 1 และ
 09-212-103 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1
Pre-requisite : 09-212-102 **Organic Chemistry 1 and 09-212-103 Organic Chemistry Laboratory 1**
 เพื่อเรียนปฏิบัติการในการแยกสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติโดยการกลั่นด้วยไอน้ำและการสังเคราะห์สารอินทรีย์ด้วยปฏิกิริยาชนิดต่างๆ ได้แก่ การสังเคราะห์ 5-nitrosalicylic acid โดยปฏิกิริยาไนเตรชัน การสังเคราะห์ cyclohexanol โดย

ปฏิกิริยารีดักชันของ cyclohexanone การสังเคราะห์ adipic acid โดยปฏิกิริยาออกซิเดชันของ cyclohexanol การสังเคราะห์อีเทอร์โดยวิธีวิลเลียมสัน (Williamson synthesis of ethers) ทำการแยกสารผลิตภัณฑ์และตรวจสอบโดยวิธีการเบื้องต้น เช่น การตรวจสอบด้วย TLC การวัดจุดหลอมเหลว และ/หรือ การวัดสเปกตรัม IR รวมไปถึงการฝึกปฏิบัติการเขียนบทความวิจัยและการนำเสนอผลงาน

To study and practice on isolation of natural products by a steam distillation and organic syntheses using various reactions, i.e. 5-nitrosalicylic acid synthesis by nitration, cyclohexanol synthesis by reduction of cyclohexanone, adipic acid synthesis by oxidation of cyclohexanol, and Williamson synthesis of ethers. Characterization of products from isolation and syntheses using preliminary methods, e.g. checking TLC, determining m.p., and/or analyzing IR spectra, practice how to write academic articles and present research results

09-212-411 ปฏิบัติการวิเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ทางสเปกโทรสโกปี 2(0-6-2)

Spectroscopic Method of Organic Compounds Laboratory

วิชาบังคับก่อน : 09-212-410 การวิเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ทางสเปกโทรสโกปี หรือเรียนควบคู่

Pre-requisite : 09-212-410 Spectroscopic Method of Organic

Compounds or concurrent enrollment

ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการจำแนกและการวิเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ตามสมบัติทางกายภาพและทางเคมี การตรวจสอบโครงสร้างทางเคมีของสารประกอบอินทรีย์โดยใช้เทคนิคสเปกโทรสโกปี

Experiments on identification and analysis of organic compounds based on physical and chemical properties, chemical structure identification of organic compounds using spectroscopic techniques

09-214-313 เคมีพื้นผิวและคอลลอยด์ 3(3-0-6)

Surface Chemistry and Colloids

วิชาบังคับก่อน : 09-214-204 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2

Pre-requisite : 09-214-204 Physical Chemistry

พื้นผิวและปรากฏการณ์ที่พื้นผิว สมบัติของคอลลอยด์ ความตึงผิว การวัดค่าแรงตึงผิว การวัดค่ามุมสัมผัส การดูดซับแบบต่างๆ การดูดซับเชิงเคมีและเชิงกายภาพ ผิวที่มีประจุ สมบัติของพื้นผิว การประยุกต์เคมีพื้นผิวและคอลลอยด์

Surface and phenomena at the interface, properties of colloids, surface tension and its measurement, contact angle measurement, physicosorption and chemisorption, charged surface, properties of surface, and application of surface chemistry and colloids

09-214-314 เคมีนิวเคลียร์ 3(3-0-6)

Nuclear Chemistry

วิชาบังคับก่อน : 09-211-202 เคมีอนินทรีย์ 1

Pre-requisite : 09-211-202 Inorganic Chemistry 1

โครงสร้างอะตอม นิวเคลียสของอะตอมและความเสถียร กัมมันตภาพรังสี การสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสี อันตรกิริยาของรังสีต่อสสาร ปฏิกริยานิวเคลียร์ หัววัดรังสี ระบบการวัดรังสี และสถิติในการวัดรังสี ผลของรังสีต่อสิ่งมีชีวิต หลักการป้องกันอันตรายจากรังสี การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเทคนิคเชิงนิวเคลียร์ เทคนิคการกำหนดอายุโดยสารกัมมันตรังสี เคมีรังสีและการประยุกต์ใช้ประโยชน์ หลักการของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

Atomic structure, nucleus of atom and stability, radioactivity, radioactive decay, interaction of radiation with matter, nuclear reaction, radiation detector, radiation measurement system and radiation measurement statistics, radiation effect on living organism, radiation protection, chemical analysis by nuclear techniques, radiometric dating, radiation chemistry and its application, principles of nuclear power plant

- 09-215-321** การวิเคราะห์ทางความร้อน **2(2-0-4)**
Thermal Analysis
 วิชาบังคับก่อน : 09-214-204 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2
Pre-requisite : 09-214-204 Physical Chemistry
 ทฤษฎีการวิเคราะห์ทางความร้อน สมบัติเฉพาะทางกายภาพ สมบัติเชิงกลของวัสดุที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงทางความร้อน โดยใช้เทคนิคDifferential Scanning Calorimetry (DSC) Differential Thermal Analysis (DTA) Thermogravimetric Analysis (TGA) Thermomechanical Analysis (TMA) Dynamic Mechanical Analysis (DMA) และการประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ด้วยสมบัติทางความร้อนในเชิงวิเคราะห์ทางคุณภาพและปริมาณของวัสดุ
 Thermal analysis theory, measurement of physical and mechanical properties of materials related with thermal differentiation using Differential Scanning Calorimetry (DSC), Differential Thermal Analysis (DTA), Thermogravimetric Analysis (TGA), Thermomechanical Analysis (TMA) and Dynamic Mechanical Analysis (DMA), and application of thermal analysis techniques for qualitative and quantitative analysis of material
- 09-215-322** อิเล็กโทรโฟเรซิส **2(2-0-4)**
Electrophoresis
 วิชาบังคับก่อน : 09-213-304 ชีวเคมี
Pre-requisite : 09-213-304 Biochemistry
 หลักการและทฤษฎีทางอิเล็กโทรโฟเรซิส ประเภทของอิเล็กโทรโฟเรซิส การประยุกต์ใช้อิเล็กโทรโฟเรซิสในการวิเคราะห์
 Principles and theory of electrophoresis, the sort of electrophoresis, application of electrophoresis for analytical
- 09-215-338** ปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ **1(0-3-1)**
Water Quality Analysis Laboratory
 วิชาบังคับก่อน : 09-215-208 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ หรือเรียนควบคู่กัน
Pre-requisite : 09-215-208 Analytical Chemistry Laboratory or concurrent enrollment

ปฏิบัติการทดลองที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมี
Experiments on physical and chemical methods for water quality analysis

09-216-327 วัสดุศาสตร์ 2(2-0-4)

Materials Science

วิชาบังคับก่อน : 09-210-127 เคมี 2

Pre-requisite : 09-210-127 Chemistry 2

วัสดุศาสตร์เบื้องต้น วัสดุประเภทโลหะ พอลิเมอร์ เซรามิก แก้ว วัสดุผสม วัสดุอิเล็กทรอนิกส์ วัสดุสมาร์ท วัสดุนาโน การออกแบบและการเลือกวัสดุ

Introduction to materials science types of materials, metal, polymer, ceramic, glass, compositematerials, electronic materials, smart materials, nanomaterials, design and selection

09-216-330 กระบวนการอุตสาหกรรมทางเคมี 3(3-0-6)

Chemical Process Industry

วิชาบังคับก่อน : 09-212-102 เคมีอินทรีย์ 1

Pre-requisite : 09-212-102 Organic Chemistry 1

เครื่องมือการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ และเคมีของวัตถุดิบให้เป็นผลิตภัณฑ์ และการประเมินวัฏจักรชีวิตของกระบวนการผลิต

Unit operation and unit process on material to product and life cycle assessment of production process

09-216-335 การปรับสภาพน้ำใช้ น้ำทิ้ง 3(3-0-6)

Water and Waste Water Treatment

วิชาบังคับก่อน : 09-212-102 เคมีอินทรีย์ 1

Pre-requisite : 09-212-102 Organic Chemistry 1

แหล่งกำเนิดมลพิษของน้ำ ตัวแปรในการชี้คุณภาพน้ำและผลกระทบการปรับสภาพน้ำทางกายภาพ เคมี และชีววิทยา การปรับปรุงคุณภาพน้ำตามมาตรฐาน และคุณภาพน้ำในประเทศไทย

Source of water pollution, parameters influencing water quality and impact, physical, chemical and biological treatment processes, water quality improvement and water quality in Thailand

09-216-338 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ 3(3-0-6)

Polymer Science

วิชาบังคับก่อน : 09-212-102 เคมีอินทรีย์ 1

Pre-requisite : 09-212-102 Organic Chemistry 1

การจำแนกชนิดของพอลิเมอร์ การตรวจสอบโครงสร้างพอลิเมอร์ สมบัติทางกายภาพและสมบัติทางกลของพอลิเมอร์ปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชัน (จลนศาสตร์และกลไก) ทฤษฎีที่เกี่ยวกับกระบวนการพอลิเมอไรเซชันและโคพอลิเมอไรเซชัน
Polymer classification, polymer characterization, physical and mechanical properties of polymer, polymerization reactions (kinetics and mechanisms), theory of polymerization processes and copolymerization

09-216-339 พอลิเมอร์คอลลอยด์ 3(3-0-6)

Polymer Colloids

วิชาบังคับก่อน : 09-212-102 เคมีอินทรีย์ 1

Pre-requisite : 09-212-102 Organic Chemistry 1

การพอลิเมอไรเซชันในระบบที่ไม่เป็นเนื้อเดียวกัน การพอลิเมอไรเซชันแบบอิมัลชัน (กลไกและการเตรียม) สันฐานวิทยาของอนุภาค ความเสถียรของคอลลอยด์ การตรวจหาลักษณะเฉพาะของคอลลอยด์ สมบัติที่สำคัญและการประยุกต์ใช้คอลลอยด์ และการวิจัยคอลลอยด์ในปัจจุบัน
Heterogeneous polymerization, emulsion polymerization (mechanism and preparation), particle morphology, stability of colloids, characterization of polymer colloids, important properties and applications of latex, and current research interest

09-216-340 เทคโนโลยีอาหาร 2(2-0-4)

Food Technology

วิชาบังคับก่อน : 09-212-102 เคมีอินทรีย์ 1

Pre-requisite : 09-212-102 Organic Chemistry 1

สาเหตุของการเสื่อมเสียของอาหาร กระบวนการแปรรูปและถนอมอาหารโดยวิธีการต่างๆ ที่ใช้ในอุตสาหกรรม ประเภทการทำแห้ง การแช่แข็ง การบรรจุกระป๋องและการใช้สารเคมี ผลพลอยได้จากการผลิตและการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่ได้

The cause of food spoilages, food processing and preservative methods for industrial utilization, various types of drying, freezing, canning, utilization of chemical by-products from productions and quality control in product availability

09-216-341 เทคโนโลยีทางเคมีชีวภาพ 3(3-0-6)

Biological and Chemical Technology

วิชาบังคับก่อน : 09-213-304 ชีวเคมี

Pre-requisite : 09-213-304 Biochemistry

เทคโนโลยีที่ผสมผสานความรู้วิทยาศาสตร์หลายสาขา (เคมี ชีวเคมี จุลชีววิทยา ชีววิทยา ฯลฯ) มาใช้ในการนำสิ่งมีชีวิต (พืช สัตว์ จุลินทรีย์) มาผลิตผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้แก่ ยารักษาโรค วัคซีน ฮอร์โมน เอนไซม์และการตรึงเอนไซม์ ตลอดจนการบำบัดสิ่งแวดล้อมด้วยจุลินทรีย์ พร้อมปฏิบัติการบางหัวข้อ

Integration of scientific knowledge (chemistry, biochemistry, microbiology, biology), production from plant, animal, microorganism such as medicine, vaccine, hormone, enzyme and immobilized enzyme, environmental remedy by microorganism and some experiments

- 09-216-342 **ไบโอเซนเซอร์** 2(2-0-4)
Biosensor
 ความหมาย องค์ประกอบและการจำแนกประเภทของไบโอเซนเซอร์ หลักการออกแบบและการสร้างไบโอเซนเซอร์ และการประยุกต์ใช้ไบโอเซนเซอร์
 Meaning, composition and classification of biosensor, design and application of biosensor
- 09-216-343 **หัวข้อที่น่าสนใจทางด้านเคมี** 2(2-0-4)
Selected Topics in Chemistry
 หัวข้อที่น่าสนใจทางด้านเคมี เทคนิคหรือวิชาการสมัยใหม่ที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิทยาศาสตร์ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ
 Special topics in chemistry, advance techniques or knowledge from scientific journals in Thailand and abroad
- 09-216-346 **วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม** 3(3-0-6)
Environmental Science
 วิชาบังคับก่อน : 09-212-102 เคมีอินทรีย์ 1
 Pre-requisite : 09-212-102 Organic Chemistry 1
 ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสภาวะแวดล้อม ระบบนิเวศน์ที่ประกอบด้วยดิน น้ำ อากาศ และพลังงาน แหล่งกำเนิดของมลพิษ ผลกระทบของมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม การควบคุมและป้องกันการเกิดมลพิษ
 The relationship between the human and environment, ecosystem consisting of soil water air and energy, sources of pollution, environment impact of pollutant, pollution control and prevention
- 09-216-347 **การควบคุมคุณภาพในอุตสาหกรรม** 3(3-0-6)
Industrial Quality Control
 วิชาบังคับก่อน : 09-121-045 สถิติทั่วไป
 Pre-requisite : 09-121-045 General Statistics
 ระบบการควบคุมคุณภาพในงานอุตสาหกรรม กลุ่มสร้างคุณภาพข้อมูล ใ้ตรวจสอบสถิติเบื้องต้น แผนภูมิควบคุมการผลิต พาเรโตไคอะแกรม ไคอะแกรม

เหตุและผลการใช้กลุ่มสร้างคุณภาพ แผนการสุ่มตัวอย่างโดยใช้มาตรฐานความเชื่อมั่นในผลิตภัณฑ์และรูปแบบค่าใช้จ่ายทางการควบคุมคุณภาพ

Quality control processes in industry, data quality control circle, statistical basic of the check sheet, production control charts, Pareto diagram, cause and effect diagram of sampling, plan based on confidence in the product and cost model in quality control

09-216-348 การวิเคราะห์ทางเคมีด้านสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

Environmental Chemical Analysis

มลพิษและการตรวจวัดมลพิษสิ่งแวดล้อมในภาพรวม หลักการวิเคราะห์โดยเครื่องมือวิเคราะห์ขั้นสูง เทคนิคการเตรียมตัวอย่างและวิธีการวิเคราะห์สารอินทรีย์ระเหยง่าย สารอินทรีย์ระเหยยาก โลหะในสิ่งแวดล้อม การควบคุมคุณภาพ

Survey of pollutants and fundamental of environmental measurement, principles to analytical instrumentation, sample preparation techniques and analytical method for volatile semi-volatile organic compound metal quality control

09-216-349 พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม 2(2-0-4)

Environmental Toxicology

วิชาบังคับก่อน : 09-213-304 ชีวเคมี

Pre-requisite : 09-213-304 Biochemistry

พิษวิทยาสิ่งแวดล้อมในภาพรวม สมบัติทางเคมี การกระจายตัวของสารพิษในสิ่งแวดล้อม การนำเข้าสู่ร่างกาย การแพร่กระจาย เมแทบอลิซึมและการขับออกของสารพิษจากร่างกาย ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารเคมีและการตอบสนองของสิ่งมีชีวิต หลักพิษวิทยาของระบบนิเวศน์

Introduction to environmental toxicology, chemistry fate and distribution of toxicants in environment, uptake distribution metabolism and excretion of toxic agents in living organisms, Dose-Response Relationship of toxic agents to living organisms, principles of ecotoxicology

- 09-216-350** **หลักการจัดการคุณภาพห้องปฏิบัติการเคมี** **3(3-0-6)**
Principles of Quality Management in Chemical Laboratory
 มาตรฐาน ข้อบังคับ และประโยชน์ของระบบการประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการเคมี หลักของห้องปฏิบัติการเคมีที่ดี เทคนิคและกระบวนการควบคุมคุณภาพภายในของห้องปฏิบัติการเคมี คุณสมบัติของนักเคมีวิเคราะห์มืออาชีพ การทดสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์ แนวทางการจัดการห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 17025 : 2500
 Standard, regulation, benefits of quality assurance system in chemical laboratory, principal of good chemical laboratory, techniques and process of internal quality control, property of analytical chemist professional, method validation, ISO/IEC guide 17025:2500
- 09-216-351** **ปฏิบัติการพอลิเมอร์คอลลอยด์** **2(0-6-2)**
Polymer Colloids Laboratory
 วิชาบังคับก่อน : **09-216-339** พอลิเมอร์คอลลอยด์ หรือเรียนควบคู่กัน
Pre-requisite : 09-216-339 Polymer Colloids or concurrent enrollment
 ปฏิบัติการทดลองที่เกี่ยวข้องกับการพอลิเมอร์ไรเซชันแบบอิมัลชัน พอลิเมอร์ไรเซชันแบบมินิอิมัลชัน พอลิเมอร์ไรเซชันแบบแขวนลอย พอลิเมอร์ไรเซชันแบบตกตะกอน พอลิเมอร์ไรเซชันแบบกระจาย การเตรียมพอลิเมอร์แคปซูล และการตรวจหาลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์คอลลอยด์
 Experiments on emulsion polymerization, miniemulsion polymerization, suspension polymerization, precipitation polymerization, dispersion polymerization, polymer capsule preparation and characterization of polymer colloids
- 09-210-102** **หลักเคมี** **3(3-0-6)**
Principles of Chemistry
 โครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ พันธะเคมี สารละลายปฏิกิริยาเคมีและไฟฟ้าเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และสมดุลเคมี กรด เบส แก๊ส สารประกอบไฮโดรคาร์บอนและอนุพันธ์

Atomic structure and periodic table, chemical bond, solution, chemical reaction of electrochemistry, rate of reaction and chemical equilibrium, acid-base, salt, hydrocarbon compounds and derivative

09-210-103 ปฏิบัติการหลักเคมี 1(0-3-1)

Principles of Chemistry Laboratory

วิชาบังคับก่อน : 09-210-102 หลักเคมี หรือ เรียนควบคู่กัน

Pre-requisite : 09-210-102 Principles of Chemistry or concurrent enrollment

ปฏิบัติการเกี่ยวกับสมบัติของธาตุและไอออน สารประกอบไอออนิกและสารประกอบโคเวเลนต์ สารละลาย ปฏิกิริยาเคมีและไฟฟ้าเคมี กรด เบส เกลือ สารประกอบไฮโดรคาร์บอนและอนุพันธ์

Experiments on properties of elements and ion, ionic compounds and covalent compounds, solution, chemical reaction and electrochemistry, acid-base, salt, hydrocarbon compounds and derivatives

09-210-113 เคมีประยุกต์ 3(3-0-6)

Applied Chemistry

อะตอมของธาตุ การจัดตารางธาตุ พันธะเคมี โลหะและโลหะเจือ การฟุกร่อนของโลหะ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเคมีอินทรีย์ปิโตรเลียม พลาสติก ยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ สีย้อม เซรามิก การปรับสภาพน้ำและการบำบัดน้ำเสีย

Atomic theory, periodic table, chemical bond, metals and metalloids, corrosion, organic chemistry, petroleum, plastic, natural and synthetic rubber, dyes, ceramics and water treatment

09-210-121 เคมีสำหรับวิศวกร 3(3-0-6)

Chemistry for Engineers

พื้นฐานของทฤษฎีอะตอม โครงสร้างของอิเล็กตรอนในอะตอม สมบัติของธาตุตามตารางพีริออดิก พันธะเคมี มวลสารสัมพันธ์ สารละลายและสมบัติคอลลิเกทีฟ สมบัติของแก๊ส ของแข็ง ของเหลว สมดุลเคมี สมดุลไอออนในน้ำ จลนศาสตร์เคมี ธาตุเรฟฟริเซนเททีฟ โลหะ ธาตุทรานสิชัน

Atomic theory, electronic structure in atom, properties of elements in periodic table, chemical bond, stoichiometry, solution and colligative properties, gas solid and liquid properties, chemical equilibrium, ionic equilibrium in aqueous solution and kinetic chemistry, representative elements, non-metal, transition elements

09-210-122 **ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร** **1(0-3-1)**

Chemistry Laboratory for Engineers

วิชาบังคับก่อน : 09-210-121 เคมีสำหรับวิศวกร หรือเรียนควบคู่

Pre-requisite : 09-210-121 Chemistry for Engineers or concurrent enrollment

ปฏิบัติการเกี่ยวกับการชั่ง ตวง วัดทางวิทยาศาสตร์ สมบัติของธาตุและสารประกอบ มวลสารสัมพันธ์ สารละลายและสมบัติคอลลิเกทีฟ สมดุลเคมี ปฏิกิริยากรด เบส เกลือ จลนศาสตร์เคมี สมบัติของแก๊ส โครงสร้างของผลึกสามัญบางชนิด

Experiments on scientific measurements, elements and compounds properties, stoichiometry, solution and colligative properties, chemical equilibrium, acid-base and salt reaction, kinetic chemistry, gas properties and crystalline structure

09-212-104 **เคมีอินทรีย์** **3(3-0-6)**

Organic Chemistry

วิชาบังคับก่อน : 09-210-102 หลักเคมี หรือ

09-210-034 เคมีทั่วไป

Pre-requisite : 09-210-102 Principles of Chemistry or

09-210-034 General Chemistry

สารประกอบแอลิฟาติก และแอโรมาติกไฮโดรคาร์บอน สารประกอบแอลกอฮอล์ แอลดีไฮด์และคีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ของกรดคาร์บอกซิลิก และ สารประกอบเอมีน

Aliphatic and aromatic hydrocarbons, alcohol, aldehyde and ketone, carboxylic acid and its derivative and amine compounds

09-212-105 **ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์** 1(0-3-1)

Organic Chemistry Laboratory

วิชาบังคับก่อน : 09-212-104 เคมีอินทรีย์ หรือเรียนควบคู่

Pre-requisite : 09-210-104 Organic Chemistry or concurrent enrollment

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคการใช้อุปกรณ์ทางห้องปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ การทดสอบสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของสารประกอบอินทรีย์ตามหมู่ฟังก์ชันชนิดต่างๆ

Experiments on techniques of organic chemistry equipments, physical and chemical properties of functional group of organic compounds

09-213-219 **ชีวเคมีทั่วไป** 3(3-0-6)

General Biochemistry

วิชาบังคับก่อน : 09-212-104 เคมีอินทรีย์

09-212-105 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์

Pre-requisite : 09-212-104 Organic Chemistry

09-212-105 **Organic Chemistry Laboratory**

ความหมายและความสำคัญของชีวเคมี เซลล์และองค์ประกอบของเซลล์ โครงสร้างทางเคมีและหน้าที่ของสารชีวโมเลกุล ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต ลิพิด โปรตีน เอนไซม์ และกรดนิวคลีอิก เมแทบอลิซึมเบื้องต้น การสังเคราะห์ โปรตีน การควบคุมการทำงานของยีน การประยุกต์ทางชีวเคมี

Meaning and important of biochemistry, cell and function of organelles, structure and function of carbohydrate, lipid, protein, enzyme and nucleic acid, basic concept of metabolism, protein synthesis, gene regulator, application to the field of biochemistry

- 09-213-220 **ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป** 1(0-3-1)
General Biochemistry Laboratory
 วิชาบังคับก่อน : 09-213-219 ชีวเคมีทั่วไปหรือเรียนควบคู่
Pre-requisite : 09-213-219 General Biochemistry or concurrent enrollment
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคการใช้เครื่องมือทางห้องปฏิบัติการชีวเคมี การทดสอบ ทางเคมีของสารชีวโมเลกุลชนิดต่างๆ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต ลิพิด โปรตีน เอนไซม์ และกรดนิวคลีอิก
 Experiments on techniques of biochemistry equipments, qualitative testing of carbohydrate, lipid, protein, enzyme and nucleic acid
- 09-214-207 **เคมีเชิงฟิสิกส์ทั่วไป** 3(3-0-6)
General Physical Chemistry
 วิชาบังคับก่อน : 09-210-102 หลักเคมี และ
 09-210-103 ปฏิบัติการหลักเคมี หรือ
 09-210-034 เคมีทั่วไป และ
 09-410-155 ฟิสิกส์เบื้องต้นและ
 09-410-156 ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น
**Pre-requisite : 09-210-102 Principles of Chemistry and
 09-210-103 Principles of Chemistry Laboratory or
 09-210-034 General Chemistry and
 09-410-155 Introductory Physics and
 09-410-156 Introductory Physics Laboratory**
 ลักษณะและสมบัติของแก๊ส กฎและทฤษฎีของแก๊ส กฎวัฏภาค สมดุลวัฏภาคและแผนผังวัฏภาค อุณหพลศาสตร์ อุณหเคมี จลนศาสตร์เคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาและกลไกของปฏิกิริยาเคมี เคมีไฟฟ้า
 Gas properties, gas law and theory, phase rule, phase equilibria and diagram, thermodynamics, thermochemistry, chemical kinetics, rate of reaction and mechanism, electrochemistry

09-214-208 **ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ทั่วไป** 1(0-3-1)

General Physical Chemistry Laboratory

วิชาบังคับก่อน : 09-214-207 เคมีเชิงฟิสิกส์ทั่วไปหรือเรียนควบคู่

Pre-requisite : 09-214-207 General Physical Chemistry or concurrent enrollment

ปฏิบัติการเกี่ยวกับแก๊ส กฏและทฤษฎีของแก๊ส สมดุลวัฏภาคและแผนผังวัฏภาค อุณหพลศาสตร์ อุณหเคมี จลนศาสตร์เคมี และเคมีไฟฟ้า

Experimental on kinetic theory of gas, phase equilibria and diagram, thermodynamics, thermochemistry, chemical kinetics and electrochemistry

09-215-201 **เคมีวิเคราะห์ทั่วไป** 3(2-3-5)

General Analytical Chemistry

วิชาบังคับก่อน : 09-210-102 หลักเคมี และ

09-210-103 ปฏิบัติการหลักเคมี

Pre-requisite : 09-210-102 Principles of Chemistry and

09-210-103 Principles of Chemistry Laboratory

หลักทั่วไปของเคมีวิเคราะห์ หน่วยทางเคมี สถิติที่ใช้ในทางเคมีวิเคราะห์ การไทเทรตกรด-เบส การไทเทรตแบบตกตะกอน การไทเทรตแบบการเกิดสารประกอบเชิงซ้อน การไทเทรตแบบปฏิกิริยารีดอกซ์ การวิเคราะห์ไอออน การวิเคราะห์ทางยูวี-วิสิเบิลสเปกโทรสโกปีเบื้องต้นและปฏิบัติการ

General principles of analytical chemistry, chemical units, statistics in analytical chemistry, acid-base titration, precipitation titration, complexation titration, redox titration, analysis of ions, basic concept of UV-Visible spectroscopy and laboratory

09-001-301 การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

1(0-2-1)

Preparation for Professional Experience

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับรูปแบบและกระบวนการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ความสำคัญของการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ หลักการเขียนจดหมายสมัครงาน การเลือกสถานประกอบการ หลักการสัมภาษณ์งานอาชีพ วัฒนธรรมองค์กร การพัฒนาบุคลิกภาพ จรรยาบรรณวิชาชีพ คุณธรรมจริยธรรม กฎหมายแรงงาน การประกันสังคม กิจกรรม 5 ส ระบบมาตรฐานการประกันคุณภาพและความปลอดภัยในการทำงาน การใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร การเขียนรายงาน การนำเสนอผลงาน ทักษะการวางแผน ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าและการตัดสินใจ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับ เทคโนโลยีสารสนเทศและกฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสืบค้นข้อมูล

Basic knowledge in method and process of Professional Experience, principles of professional experience application letter writing, how to select working places, how to achieve a job interview, organizational culture, personality development, professional ethics, virtue and morality, labour law, social security, 5S activities, quality assurance and safety standards, English for communication, report writing, presentation, planning skills, analysis skills, facing problem solving and decision making skills, general knowledge of information technology, IT law and information retrieval

09-001-302 สหกิจศึกษา

6(0-40-0)

Cooperative Education

วิชาบังคับก่อน : 09-001-301 การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

Pre-requisite : 09-001-301 Preparation for Professional Experience

ปฏิบัติงานในสถานประกอบการเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานของสถานประกอบการ ในตำแหน่งตามที่ตรงกับสาขาวิชาและเหมาะสมกับความรู้ความสามารถ เป็นระยะเวลา ไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ ปฏิบัติติดตามระเบียบการบริหารงานบุคคล ของสถานประกอบการ ในระหว่างปฏิบัติงาน มีหน้าที่รับผิดชอบแน่นอนและ รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายจากสถานประกอบการอย่างเต็มความสามารถ มีผู้ นิเทศงาน การติดตามและการประเมินผลการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ ตลอด ระยะเวลาปฏิบัติงานของนักศึกษา ทำให้เกิดการพัฒนาดตนเองและมีประสบการณ์ จากการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ ก่อนสำเร็จการศึกษา

Practice in a government organization, a state enterprise or a company in the relevant field as a full-time employee with same graduate and properly ability, required at least 16 weeks Under assigned job supervisor who will advise the student during the entire period of the training, certain responsibility, The training will be also advised, followed up, and evaluated systematically by co-op advisor and/or co-op staff to assist students to gain direct experiences, realize their capacity, and develop themselves before graduation

09-001-303 ฝึกงาน 3(0-40-0)

On the Job Training

วิชาบังคับก่อน : 09-001-301 การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

Pre-requisite : 09-001-301 Preparation for Professional Experience

ฝึกปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการภาคเอกชน รัฐวิสาหกิจ หรือรัฐบาล ทางด้านที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาของนักศึกษาอย่างเป็นระบบ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 270 ชั่วโมง ทำให้เกิดประสบการณ์จริงจากการทำงานก่อนสำเร็จการศึกษา

Systematical practice in relevant field within private company, state enterprise or government organization for at least 270 hours to realize working experiences before graduation

09-001-304 ปัญหาพิเศษจากสถานประกอบการ 3(0-6-3)

Workplace Special Problem

วิชาบังคับก่อน : 09-001-303 ฝึกงาน

Pre-requisite : 09-001-303 On the Job Training

นำโจทย์ปัญหาที่ได้จากสถานประกอบการภาคเอกชน รัฐวิสาหกิจ หรือรัฐบาล ที่นักศึกษาได้ออกทำการฝึกงาน นำมาศึกษา วิเคราะห์ โดยใช้ความรู้จากวิชาชีพมาทำการประยุกต์แก้ปัญหา และจัดทำตามรูปแบบของโครงการ โดยมีอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญในสาขาคอยแนะนำและเป็นที่ปรึกษา

Bring problem from relevant field with in private company, state enterprise or government organization for detailed study, analysis, and/or research on any special issue that student adopts from direct experience after individual training by applying professional knowledge to solve the problems and complete the project, advised by a professor or an expert in its relevant field