

คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

1. กลุ่มวิชาภาษา		จำนวน 15 หน่วยกิต
30001101	ทักษะภาษาไทย Thai Language Skills เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี Course Condition : None วิวัฒนาการของภาษาไทย ลักษณะภาษาไทย การฝึกทักษะการฟัง การพูด การอ่านและการเขียน การใช้ทักษะภาษาเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน การแสวงหาความรู้ การพัฒนาความคิดและจินตนาการ Evolution of Thai language, characteristics of Thai language, practice in listening, speaking, reading and writing skills, Thai language use for daily life communication, information retrieval, improvement of thinking and imagination	3(2-2-5)
30001102	ภาษาไทยสำหรับชาวต่างประเทศ Thai for Foreigners เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี Course Condition : None โครงสร้างทางไวยากรณ์ ระบบเสียง ถ้อยคำและประโยคที่ใช้ในการสื่อสารภาษาไทย การฝึกทักษะการฟัง การพูด การอ่านและการเขียน Syntax, phonology, morphology and sentences used in Thai language communication, practice in listening, speaking, reading and writing skills	3 (2 -2 -5)
30002101	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร English for Communication	3(2-2-5)

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

การฝึกทักษะทั้งการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน การใช้ภาษาอังกฤษระดับพื้นฐานในการสนทนาตามสถานการณ์ และตามโอกาสทางสังคมของชาวต่างประเทศ

Practice listening skill, speaking, reading and writing, usage basic English language in talking differences opportunity and along with social opportunity of foreigners

30002102 **ภาษาอังกฤษและวัฒนธรรม** 3(2-2-5)

English and Culture

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

ความสัมพันธ์ระหว่างภาษาและวัฒนธรรม การพัฒนาความรู้และทักษะภาษาอังกฤษทั้งการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน เพื่อการสื่อสารทางวัฒนธรรมในสถานการณ์ต่าง ๆ

Relationship between language and culture, development of knowledge and English skill in listening, speaking, reading and writing for communication culture on differences opportunities

30002103 **ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ** 3(2-2-5)

Academic English

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

การพัฒนาความรู้และทักษะภาษาอังกฤษในการสื่อสารทางวิชาการ ทั้งการฟัง การพูด การอ่าน การเขียนทางวิชาการโดยเชื่อมโยงกับศาสตร์ของผู้เรียน

Development of knowledge and English language skills, academic English communication in listening, speaking, reading and writing skill, bridging academic English with the learner's field of study

30003101 **ภาษาเวียดนามเพื่อการสื่อสาร** 3(2-2-5)

Vietnamese for Communication

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

การฝึกทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน วิธีการเขียนตัวอักษรเวียดนาม ระบบสัทอักษรภาษาเวียดนาม การใช้ภาษาเวียดนามในระดับพื้นฐานในการสนทนาตาม สถานการณ์และตามโอกาสทางสังคม ภาษาเวียดนามกับวัฒนธรรม

Practice in listening, speaking, reading and writing skills, writing Vietnamese characters, the Vietnamese phonetic alphabet system, basic Vietnamese language in a wide range of short and simple conversations of various situations and social occasions, Vietnamese language and culture

30003102 **ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร** **3(2-2-5)**

Chinese for Communication

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

การฝึกทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน วิธีการเขียนตัวอักษรจีน ระบบสัท อักษรภาษาจีน การใช้ภาษาจีนในระดับพื้นฐานในการสนทนาตามสถานการณ์และตาม โอกาสทางสังคม ภาษาจีนกับวัฒนธรรม

Practice in listening, speaking, reading and writing skills, writing Chinese characters, the Chinese phonetic alphabet system, basic Chinese language in a wide range of short and simple conversations of various situations and social occasions, Chinese language and culture

30003103 **ภาษาลาวเพื่อการสื่อสาร** **3(2-2-5)**

Lao for Communication

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

การฝึกทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน วิธีการเขียนตัวอักษรลาว ระบบสัท อักษรภาษาลาว การใช้ภาษาลาวในระดับพื้นฐานในการสนทนาตามสถานการณ์และตาม โอกาสทางสังคม ภาษาลาวกับวัฒนธรรม

Practice in listening, speaking, reading and writing skills, writing Lao characters, the Lao phonetic alphabet system, basic Lao language in a wide range of short and simple conversations of various situations and social occasions, Lao language and culture

2. กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

จำนวน 9 หน่วยกิต

30004101 **อาเซียนศึกษา**

3(2-2-5)

ASEAN Studies

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

ความเป็นมาของอาเซียน แนวคิดการรวมกลุ่มอาเซียน ลักษณะสำคัญของประเทศสมาชิกอาเซียน โครงสร้าง บทบาทหน้าที่อาเซียน กฎบัตรอาเซียน กรอบการประชุมอาเซียน ความร่วมมือและเป้าหมายในการพัฒนาด้านการเมือง เศรษฐกิจและสังคมอาเซียน และผลกระทบของการรวมกลุ่มอาเซียน ความรู้พื้นฐานทางด้านกฎหมายของประเทศสมาชิก ความสัมพันธ์ระหว่างอาเซียนกับประเทศไทย กิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในภูมิภาคอาเซียนในด้าน ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ ภาษา วัฒนธรรม ประเพณี วิถีชีวิตของประชาชนในประเทศสมาชิกอาเซียน

Establishment of ASEAN, the concept of ASEAN integration, key aspects of ASEAN member countries, ASEAN structure and role, ASEAN charter, ASEAN framework, cooperation and goals in ASEAN political, economic and social development, effects of ASEAN integration, basic knowledge of laws of the member countries, relationship between ASEAN and Thailand, exchange activities in the ASEAN region in geography, history, language, culture, tradition, history and ways of life of the people in ASEAN member countries

30004102

คุณธรรมจริยธรรมกับสังคมและวัฒนธรรมไทย

3(3-0-6)

Virtue, Ethics and Thai Society and Culture

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

ความหมายและความสำคัญของคุณธรรมและจริยธรรม ระบบคุณค่าของความดี ความสัมพันธ์ระหว่างคุณธรรม จริยธรรมและศีลธรรมเกณฑ์การตัดสินจริยธรรม เป้าหมายของจริยธรรม หลักคุณธรรมและจริยธรรมขั้นพื้นฐานของสังคมและวัฒนธรรมไทย วัฒนธรรมท้องถิ่นอีสาน สังคมเมือง สังคมชนบท ศาสนา วัฒนธรรม ประเพณีชาติพันธุ์ ความเชื่อ ค่านิยม ภูมิปัญญาท้องถิ่น การอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมของไทย ปัญหาคุณธรรม จริยธรรม และปัญหาสังคมไทย แนวทางแก้ไขปัญหาโดยเน้นการใช้หลักคุณธรรม จริยธรรมและแนวคิดการพัฒนาที่ยั่งยืนและปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

Meanings and significance of virtue, ethics and morality, value systems of merit, the relation between virtue and ethics, criteria for ethical judgment, goals of ethics, principles of fundamental virtue and ethics, social and Thai culture; Northeastern Thai culture, urban and rural society, religion, culture,

tradition, ethnicity, beliefs, values, local wisdom, conservation of Thai art and cultural, problems of virtue, ethics and Thai social, the ways solve problems with emphasize usage of virtue, ethics and sustainable development idea and “Philosophy of Sufficiency Economy”

30004103 ศิลปะการสื่อสารและการนำเสนอ 3(3-0-6)

Arts of Communication and Presentation

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

ความหมาย ความสำคัญ ประเภท และรูปแบบของการสื่อสารและการนำเสนอ องค์ประกอบและกระบวนการของการสื่อสาร มนุษย์สัมพันธ์หลักการและเทคนิคการนำเสนอการใช้เทคโนโลยีการสื่อสารและการนำเสนอ

Meanings, important, types and pattern of communication and presentation, component and communication procedure, human relationship, principle and presentation technique, application of technology communication.

3. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ จำนวน 9 หน่วยกิต

30005101 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

Science and Technology in Daily Life

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการดำรงชีวิต เทคโนโลยีชีวภาพ นาโนเทคโนโลยี นิติวิทยาศาสตร์ ผลกระทบของความก้าวหน้าทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Knowledge in science and technology, scientific process and skills, solving problems through scientific methods, science and technology in relation to living, biotechnology, nanotechnology, forensic science, effects of scientific and technological advances prospects

30005102 คณิตศาสตร์และตรรกวิทยา 3(3-0-6)

Mathematics and Logic

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

ความหมายและพัฒนาการของคณิตศาสตร์ ตัวเลขและวิธีคิดเชิงตรรกะ การใช้เหตุผล การวิเคราะห์ การวิพากษ์ การจัดลำดับ การจัดหมู่ ความน่าจะเป็น และสถิติพื้นฐานในการดำรงชีวิต

Definition and development of mathematics, numbers and logical thinking, logic, analysis, criticism, grading, grouping, probability, and basic statistic for daily life

30005103 **การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ** 3(2-2-5)

Use of Information Technology

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ การค้นคว้าและเขียนรายงานทางวิชาการ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการแสวงหาความรู้ การสืบค้น การวิเคราะห์ข้อมูลการสื่อสารและนำเสนองานทางวิชาการ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป จริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศ และจริยธรรมสารสนเทศ

Knowledge of information technology, searching method and academic writing report, usage of information technology for searching knowledge, searching method, data analysis, communication and academic presentation, usage of package programs, ethics about information technology and ethics of information

หมวดวิชาเฉพาะ

1. กลุ่มวิชาแกน จำนวน 25 หน่วย

กิต

31200201 **แคลคูลัส 1** 3(3-0-6)

Calculus I

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

ฟังก์ชัน ลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์ การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต ฟังก์ชันเลขชี้กำลัง ฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชันตรีโกณมิติผกผัน และฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิก ทฤษฎีบทค่ามัชฌิม การประยุกต์ของอนุพันธ์ ปริพันธ์ของฟังก์ชัน ทฤษฎีบทหลักมูลของแคลคูลัส เทคนิคการหาปริพันธ์ ปริพันธ์จำกัดเขต และการประยุกต์ของปริพันธ์จำกัดเขต

Functions, limits, continuity, derivative, differentiation of algebraic functions, exponential functions, logarithmic functions, trigonometric functions, inverse

trigonometric functions and hyperbolic functions, mean value theorem, applications of differentiation, integrations of functions, fundamental theorem of calculus, techniques of integration, definite integral and applications of definite integral

31200202 **แคลคูลัส 2** 3(3-0-6)

Calculus II

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200201 (แคลคูลัส 1)

Course Condition : Prerequisites (Calculus I)

ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การแปลงลาปลาซ ปริพันธ์เชิงตัวเลข ระบบพิกัดเชิงขั้ว กราฟในระบบพิกัดเชิงขั้ว พื้นที่และความยาวส่วนโค้งในระบบพิกัดเชิงขั้ว เรขาคณิตวิเคราะห์สามมิติ พีชคณิตเวกเตอร์ ลำดับและอนุกรม อนุกรมเทย์เลอร์ และการทดสอบการลู่เข้าของอนุกรม Improper integral, Laplace transform, numerical integration, polar coordinates, graph in polar coordinates, area and arc length in polar coordinates, analytic geometry in 3-space, algebra of vectors, sequences and series, Taylor series, convergence and divergence testing

31200203 **เคมี 1** 3(3-0-6)

Chemistry I

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ ตารางธาตุและสมบัติของธาตุ แก๊ส ของเหลว สารละลาย ของแข็ง อุณหพลศาสตร์ และจลนพลศาสตร์เคมี

Atomic structures, chemical bonding, stoichiometry, periodic table and element property, gas, liquid, solution, solids, thermodynamics and chemical kinetics

31200204 **ปฏิบัติการเคมี 1** 1(0-3-1)

Chemistry Laboratory I

เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาเรียนควบกัน 31200203 (เคมี 1)

Course Condition : Concurrent (Chemistry I)

ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในรายวิชาเคมี 1 เช่น การชั่ง ตวง วัดทางวิทยาศาสตร์ ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลวและสารละลาย ของแข็ง อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์เคมี

Laboratory dealing with the topics of Chemistry I such as the scientific measurements, stoichiometry, gases, liquids and solutions, solids, thermodynamics, chemical kinetics

- 31200205 เคมี 2 3(3-0-6)
Chemistry II
เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200203 (เคมี 1)
Course Condition : Prerequisites (Chemistry I)
สมดุลเคมี สมดุลกรด-เบส เคมีไฟฟ้า สารประกอบโคออร์ดิเนชัน สารประกอบอินทรีย์ เคมี
สิ่งแวดล้อม ชีวโมเลกุล พอลิเมอร์ เคมีนิวเคลียร์ และเคมีสิ่งแวดล้อม
Chemical equilibrium, acid-base equilibria, electrochemistry, coordination
compounds, organic compounds, environmental chemistry, bio-molecules,
polymers, nuclear chemistry and environmental chemistry
- 31200206 ปฏิบัติการเคมี 2 1(0-3-1)
Chemistry Laboratory II
เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนควบกัน 31200205 (เคมี 2)
Course Condition : Concurrent (Chemistry II)
ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในรายวิชาเคมี 2 เช่น สมดุลเคมี เคมีไฟฟ้า ปริมาณวิเคราะห์
คุณภาพวิเคราะห์
Laboratory dealing with the topics of Chemistry II such as chemical
equilibrium, electrochemistry, quantitative analysis, qualitative analysis
- 31200207 ชีววิทยาทั่วไป 3(3-0-6)
General Biology
เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี
Course Condition : None
พื้นฐานของสิ่งมีชีวิต เซลล์ องค์ประกอบของเซลล์ การแบ่งเซลล์ กลไกของสิ่งมีชีวิต เนื้อเยื่อ
พืช การเจริญเติบโตและโครงสร้างพืช เนื้อเยื่อสัตว์ การเจริญเติบโตและโครงสร้างสัตว์
วิวัฒนาการและความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิต พฤติกรรม นิเวศวิทยาเบื้องต้น
และพันธุศาสตร์เบื้องต้น
Basic principles of organisms, cells, composition of cells, cell division,
mechanism of organisms, plant tissues, growth and structure of plants, animal

tissues, growth and structure of animals, evolution and biodiversity of organisms, behavior, fundamental of ecology and fundamental of genetic

31200208 **ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป** 1(0-3-1)

General Biology Laboratory

เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาเรียนควบกัน 31200207 (ชีววิทยาทั่วไป)

Course Condition : Concurrent (General Biology)

ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในรายวิชาชีววิทยาทั่วไป เช่น การใช้กล้องจุลทรรศน์ เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ การแบ่งเซลล์ การลำเลียงสารผ่านเซลล์ กระบวนการเมแทบอลิซึม เนื้อเยื่อพืช และโครงสร้างพืช เนื้อเยื่อสัตว์และโครงสร้างสัตว์ การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต นิเวศวิทยาเบื้องต้น และพันธุศาสตร์เบื้องต้น

Experiments dealing with the topics of General Biology such as using the microscope, plant and animal cells, cell division, cell transportation, process of metabolism, plant tissues and plant structures, animal tissues and animal structures, identification of organisms, fundamental of ecology, and fundamental of genetic

31200209 **ฟิสิกส์ทั่วไป** 3(3-0-6)

General Physics

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

หน่วยการวัด ความแม่นยำและความเที่ยงตรงในการวัด ปริมาณสเกลาร์และเวกเตอร์ ตำแหน่งและการเคลื่อนที่ของวัตถุ งานและพลังงาน กฎการอนุรักษ์ของพลังงานและโมเมนตัม คลื่นและการเคลื่อนที่แบบคลื่น คลื่นเสียง สมการแห่งการหมุน ทอร์กและโมเมนตัมเชิงมุม สมบัติของสสาร กฎแห่งอุณหพลศาสตร์ คุณสมบัติทางกายภาพของของไหล การวัดความดันและอัตราการไหล ประจุไฟฟ้า สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก แสงและสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ กัมมันตภาพรังสี และนิวเคลียส

Unit, accuracy measurement and accuracy of physics quantities, scalar and vector, position, motions, work and energy, conservative force and momentum, wave and wave motion, sound wave, equation of rotational, torque and angular momentum, properties of matter, thermodynamics laws, fluid dynamics, pressure and flow rate, charge, electric field, electric potential,

capacitance, electric current, magnetic field, light and spectrum of wave, electromagnetic field, special theory of relativity, radioactivity, and nucleus

31200210 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1(0-3-1)
General Physics Laboratory

เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาเรียนควบกัน 31200209 (ฟิสิกส์ทั่วไป)

Course Condition : Concurrent (General Physics)

ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในรายวิชาฟิสิกส์ทั่วไป เช่น การวัด การหาค่าความคลาดเคลื่อนเนื่องจากวัด ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่ การเกิดการสั่นพ้องของคลื่นเสียง สมบัติการยืดหยุ่นของวัตถุ การหาค่าความจุความร้อนจำเพาะและการขยายตัวเนื่องจากความร้อนของวัตถุ ไฟฟ้าสถิตย์ วงจรไฟฟ้า แม่เหล็ก การวัดทางไฟฟ้า และวงจรไฟฟ้า

Experiments dealing with the topics of General Physics such as the unit and accuracy measurement of physics quantities, force and motions, waves, elastic of matters, specific heat capacity and heat expanded, electrostatics, electric current, magnetism, electrical measurements, reactive circuits

31200211 สถิติพื้นฐาน 3(3-0-6)
Basic Statistics

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

ความหมายและขอบข่ายของสถิติ ข้อมูลและระดับการวัด ทบทวนวิธีการทางสถิติ ความน่าจะเป็น การแจกแจงของตัวสถิติ การประมาณค่า การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์เชิงเส้น

Meaning of statistics, data and measurement, method of statistics, probability, random variable and probability distribution, sampling distribution, estimation, testing hypothesis, analysis of variance, linear regression and correlation

๓. กลุ่มวิชาเฉพาะบังคับ จำนวน 51 หน่วย
กิต

31202201 เคมีอนินทรีย์ 1 3(3-0-6)
Inorganic Chemistry I

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200205 (เคมี 2)

Course Condition : Prerequisites (Chemistry II)

สถานะพลังงานเชิงอะตอมและสัญลักษณ์เทอม ทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุลและแผนภาพแสดงระดับพลังงาน รูปร่างโมเลกุล ทฤษฎีกลุ่มสมมาตรและพอยท์กรุป โครงสร้างผลึกของแข็งอนินทรีย์

Energy state of atom and term symbol, molecular orbital (MO) theory and molecular orbital diagram, molecular shape, molecular symmetry and point groups, crystal structure and inorganic solid

31202202 **เคมีอนินทรีย์ 2** **3(3-0-6)**

Inorganic Chemistry II

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31202201 (เคมีอนินทรีย์ 1)

Course Condition : Prerequisites (Inorganic Chemistry I)

สารประกอบโคออร์ดิเนชัน ทฤษฎีพันธะในสารประกอบโคออร์ดิเนชัน อิเล็กทรอนิกส์ปกติของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน สมบัติทางแม่เหล็กของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน อัตราเร็วและกลไกของปฏิกิริยาของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน การเตรียมและเทคนิคการศึกษาสมบัติทางกายภาพของสารอนินทรีย์

Coordination compounds, bond theories for coordination compounds, electronic spectra and magnetic properties of coordination compounds, kinetic and mechanism of coordination compounds, preparation and analytic techniques for inorganic compounds

31202203 **ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์** **1(0-3-0)**

Inorganic Chemistry Laboratory

เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาเรียนควบกัน 31202202 (เคมีอนินทรีย์ 2)

Course Condition : Concurrent (Inorganic Chemistry II)

ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในรายวิชาเคมีอนินทรีย์ 1 และ 2 ได้แก่ การสังเคราะห์ การศึกษาสมบัติทางกายภาพของสารอนินทรีย์ และการศึกษาปฏิกิริยาของสารประกอบอนินทรีย์

Laboratory dealing with the topics of Inorganic Chemistry I and II such as chemistry in solid and solution, properties of elements and compounds in main group, transition metals, magnetism of elements, properties of coordination compounds

31202204 **เคมีเชิงฟิสิกส์ 1** **3(3-0-6)**

Physical Chemistry I

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200205 (เคมี 2)

Course Condition : Prerequisites (Chemistry II)

อุณหพลศาสตร์ซึ่งประกอบด้วยกฎทางอุณหพลศาสตร์ เทอร์โมเคมี พลังงานอิสระของกิบส์ และกระบวนการเปลี่ยนแปลงพลังงาน สมดุลเคมี การทำนายสมบัติของสารตามกฎวัฏภาค และแผนภาพวัฏภาค การเปลี่ยนแปลงวัฏภาค

Thermodynamics including laws of thermodynamics, thermochemistry, Gibbs free energy and energy change process, chemical equilibrium, phase rule, phase equilibria and diagram

31202205 **เคมีเชิงฟิสิกส์ 2** 3(3-0-6)

Physical Chemistry II

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31202201 (เคมีเชิงฟิสิกส์ 1)

Course Condition : Prerequisites (Physical Chemistry I)

จลศาสตร์เคมีซึ่งประกอบด้วยอัตราการเกิดปฏิกิริยา ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา ทฤษฎีจลศาสตร์เคมี กฎอัตรา ปฏิกิริยาอันดับต่าง ๆ และกลไกการเกิดปฏิกิริยาเคมี และโครงสร้างทางอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอมและโมเลกุล

Kinetics including rate of reaction, factors of reaction rate, theory of kinetics, rate law, order of reaction, reaction mechanism and electronic structure of atom and molecule

31202206 **ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์** 1(0-3-0)

Physical Chemistry Laboratory

เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาเรียนควบกัน 31202205 (เคมีเชิงฟิสิกส์ 2)

Course Condition : Concurrent (Physical Chemistry II)

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 และ 2 เช่น การหาความร้อนของปฏิกิริยา อันดับปฏิกิริยา การหาค่าคงที่อัตรา สมดุลเคมี

Laboratory dealing with the topics of Physical Chemistry I and II such as determinations of heat, order and rate constant of reaction and chemical equilibrium

31202207 **เคมีวิเคราะห์ 1** 3(3-0-6)

Analytical Chemistry I

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200205 (เคมี 2)

Course Condition : Prerequisites (Chemistry II)

ความรู้พื้นฐานของเคมีวิเคราะห์ สถิติในข้อมูลทางเคมีวิเคราะห์ การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการไทเทรต การไทเทรตแบบกรด-เบส การไทเทรตแบบรีดอกซ์ การไทเทรตแบบเกิดไอออนเชิงซ้อน การไทเทรตแบบเกิดตะกอน และการวิเคราะห์โดยเทคนิคคัลเลอร์รีเมตรี

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

31202208 **ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1** **1(0-3-1)**

Analytical Chemistry Laboratory

เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาเรียนควบกัน 31202207 (เคมีวิเคราะห์ 1)

Course Condition : Concurrent (Analytical Chemistry I)

ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในรายวิชาเคมีวิเคราะห์ 1 เช่น หลักการเบื้องต้นทางเคมีวิเคราะห์ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก การไทเทรตแบบกรด-เบส การไทเทรตแบบรีดอกซ์ การไทเทรตแบบเกิดไอออนเชิงซ้อน การไทเทรตแบบเกิดตะกอน และการวิเคราะห์โดยเทคนิคคัลเลอร์รีเมตรี

Laboratory dealing with the topics of Analytical Chemistry I such as elementary skills in analytical chemistry, quantitative analysis, gravimetric analysis, acid-base titration, redox titration, complexation titration, precipitation titration and colorimetric analysis

31202209 **เคมีวิเคราะห์ 2** **3(3-0-6)**

Analytical Chemistry II

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31202207 (เคมีวิเคราะห์ 1)

Course Condition : Prerequisites (Analytical Chemistry I)

เทคนิคการแยกสาร หลักการของวิธีโครมาโตกราฟี โครมาโตกราฟีแบบกระดาษ โครมาโตกราฟีแบบผิวบางและแบบคอลัมน์ แก๊สโครมาโตกราฟี ลิควิดโครมาโตกราฟี หลักการวิเคราะห์เชิงสเปกโตรสโกปี เทคนิคอัลตราอัลตราไวโอเล็ตและวิสิเบิลสเปกโตรสโกปี เทคนิคฟลูออเรสเซนซ์และฟอสฟอเรสเซนซ์สเปกโตรสโกปี สเปกโตรสโกปีเชิงอะตอม เอ็กซ์เรย์สเปกโตรสโกปี

Separation techniques, principles of chromatography, paper chromatography, thin-layer and column chromatography, gas chromatography, liquid chromatography, principles of spectroscopy, ultraviolet and visible

spectroscopy, fluorescence and phosphorescence spectroscopy, atomic spectroscopy and x-ray spectroscopy

- 31202210 ปฏิบัติการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ 1(0-3-1)**
Instrumental Analysis Laboratory
เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาเรียนควบกัน 31202209 (เคมีวิเคราะห์ 2)
Course Condition : Concurrent (Analytical Chemistry II)
ปฏิบัติการที่เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ทางเคมีที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคทางสเปกโตรสโกปี และเทคนิคทางโครมาโทกราฟี
Experiments dealing with using analytical instruments including spectroscopic techniques and chromatography techniques
- 31202211 เคมีอินทรีย์ 1 3(3-0-6)**
Organic Chemistry I
เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200205 (เคมี 2)
Course Condition : Prerequisites (Chemistry II)
สารประกอบอินทรีย์ สารประกอบอะลิฟาติกและอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน อัลคิลเฮไลด์ แอลกอฮอล์ ฟีนอล อีเทอร์ อีพอกไซด์ แอลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ เอมีน คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน และสารประกอบอินทรีย์อื่นที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ
Organic compounds, aliphatic and aromatic hydrocarbon, alkyl halide, alcohol, phenol, ether, epoxide, aldehyde, ketone, carboxylic acid and its derivatives, amine, carbohydrate, protein, lipid and other compounds
- 31202212 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 1(0-3-1)**
Organic Chemistry Laboratory I
เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาเรียนควบกัน 31202211 (เคมีอินทรีย์ 1)
Course Condition : Concurrent (Organic Chemistry I)
ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในรายวิชาเคมีอินทรีย์ 1 เช่น การแยกและการทำให้สารบริสุทธิ์ การวิเคราะห์ธาตุและสารประกอบเชิงคุณภาพ และการทดสอบสมบัติทางกายภาพของสารประกอบอินทรีย์ตามหมู่ฟังก์ชัน
Laboratory dealing with the topics of Organic Chemistry I such as separation and purification of organic compounds, qualitative elemental analysis and physical property testing of organic compounds
- 31202213 เคมีอินทรีย์ 2 3(3-0-6)**

Organic Chemistry II

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200213 (เคมีอินทรีย์ 1)

Course Condition : Prerequisites (Organic Chemistry I)

สเตอริโอเคมีและปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้อง ปฏิกิริยาการแทนที่นิวคลีโอไฟล์ ปฏิกิริยาการเติมของอิเล็กโตรไฟล์ ปฏิกิริยาการกำจัด คาร์บอนสปีชีส์ แอโรมาติกซิตี ปฏิกิริยาของสารประกอบอินทรีย์ และปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้องกับอนุมูลอิสระ

Stereochemistry, nucleophilic substitution, electrophilic addition and elimination reaction, carbon species, aromaticity and reactions of aromatic compounds, reactions of organic compounds and radical reaction

31202214 **ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2** **1(0-3-1)**

Inorganic Chemistry Laboratory II

เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาเรียนควบกัน 31202213 (เคมีอินทรีย์ 2)

Course Condition : Concurrent (Organic Chemistry II)

ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในรายวิชาเคมีอินทรีย์ 2 เช่น การเตรียมและปฏิกิริยาของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนและสารประกอบคาร์บอนิล การสังเคราะห์สารประกอบไดเอโซและปฏิกิริยาการเกิดโพลีเมอร์

Laboratory dealing with the topics of Organic Chemistry II such as preparations and chemical reactions of organic compounds including hydrocarbon and carbonyl compounds, diazotization and polymers formation

31202215 **ชีวเคมี** **3(3-0-6)**

Biochemistry

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200213 (เคมีอินทรีย์ 1)

Course Condition : Prerequisites (Organic Chemistry I)

บัฟเฟอร์ โครงสร้างและหน้าที่ของสารชีวโมเลกุล ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ลิพิด กรดนิวคลีอิก เอนไซม์ ฮอร์โมน วิตามิน เกลือแร่ เมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต เมแทบอลิซึมของกรดอะมิโน เมแทบอลิซึมของลิพิด เมแทบอลิซึมของกรดนิวคลีอิก และการควบคุมการแสดงออกทางพันธุกรรม

Buffer, structure and function of biomolecules as carbohydrates, proteins, lipids, nucleic acids, enzymes, hormones, vitamins, minerals, carbohydrate metabolism, amino acid metabolism, lipid metabolism, nucleic acid metabolism and regulation of gene expression

- 31202216 **ปฏิบัติการชีวเคมี 1** 1(0-3-1)
Biochemistry Laboratory I
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาเรียนควบกัน 31202215 (ชีวเคมี 1)
 Course Condition : Concurrent (Biochemistry I)
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในรายวิชาชีวเคมี 1 เช่น บัฟเฟอร์ การทดสอบทางกายภาพทางเคมีและการวิเคราะห์เชิงปริมาณของสารชีวโมเลกุล จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์ และการทดลองเกี่ยวกับเมแทบอลิซึม
 Laboratory dealing with the topics of Biochemistry I such as buffer, physical chemical properties and quantity analysis of biomolecules, enzyme kinetics and metabolic experiments
- 31202217 **ชีวเคมี 2** 3(2-2-5)
Biochemistry II
 เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200215 (ชีวเคมี 1)
 Course Condition : Prerequisites (Biochemistry I)
 เทคนิคการทำสารชีวโมเลกุลให้บริสุทธิ์โดยวิธีต่าง ๆ เช่น การกรอง การตกตะกอน โครมาโทกราฟี การเคลื่อนย้ายสู่ขั้วไฟฟ้า การหมุนเหวี่ยง เป็นต้น ระบบภูมิคุ้มกัน ชีวพลังงาน ศาสตร์ การแสดงออกของยีน พันธุวิศวกรรม และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับชีวเคมี 2
 Biomolecules purification techniques such as filtration, precipitation, chromatography, electrophoresis, centrifugation, immune system, bioenergetics, gene expression, genetic engineering and experiments dealing with the topics of Biochemistry II
- 31202218 **จำแนกสารประกอบอินทรีย์เชิงสเปกโทรสโกปี** 3(3-0-6)
Spectrometric Identification of Organic Compounds
 เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200213 (เคมีอินทรีย์ 2)
 Course Condition : Prerequisites (Organic Chemistry II)
 ทฤษฎีพื้นฐานทางอัลตราไวโอเล็ต อินฟราเรด นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ อิเล็กตรอนสปินเรโซแนนซ์และแมสสเปกโทรสโกปี การวิเคราะห์สเปกตรัม และการประยุกต์ใช้ในการระบุสารอินทรีย์
 Theory of ultraviolet, infrared, nuclear magnetic resonance, electron spin resonance and mass spectroscopy, spectra analysis and applications in spectroscopic to identification of organic compounds

31200212	<p>อันตรายจากสารเคมีและการจัดการความปลอดภัย</p> <p>Chemical Hazard and Safety Management</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี</p> <p>Course Condition : None</p> <p>อันตรายจากสารเคมี ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การป้องกันอุบัติเหตุส่วนบุคคล ขั้นตอนปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน การจัดการสารเคมีและของเสียอันตราย หน่วยงานราชการ ที่มีหน้าที่รับผิดชอบด้านสารเคมี กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี</p> <p>Chemical hazards, laboratory safety, personal accident prevention, emergency response, chemical and waste management, government services responsible for chemical control, laws related to chemicals</p>	2(2-0-4)
31202219	<p>เคมีสะอาด</p> <p>Green Chemistry</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี</p> <p>Course Condition : None</p> <p>บทบาทและความสำคัญของเคมีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม หลักการของเคมีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สารพิษและของเสียที่เกิดจากปฏิกิริยาทางเคมี เคมีแบบยั่งยืน หลักการอะตอมอีโคโนมี การใช้ตัวทำละลายและสารอื่น ๆ ที่ไม่มีพิษกับสิ่งแวดล้อม การนำเอากลับมาใช้ใหม่ การออกแบบ การทดลองและการสังเคราะห์ที่ไม่ส่งผลเสียกับสิ่งแวดล้อม และหัวข้ออื่นที่น่าสนใจในปัจจุบันเกี่ยวกับเคมีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม</p> <p>Role of green chemistry, principles of green chemistry, waste, toxicity, sustainability, atom economy, green solvents and auxiliaries, renewable feedstock, design for safer and greener synthesis and degradation and recent topics on green chemistry</p>	2(2-0-4)
31202220	<p>สัมมนา 1</p> <p>Seminar I</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี</p> <p>Course Condition : None</p> <p>การค้นคว้าผลงานที่ตีพิมพ์หรือรายงานที่เกี่ยวกับผลงานวิจัยหรือสิ่งค้นพบใหม่ทางเคมี และนำเสนอโครงเรื่องที่จะสัมมนาต่อคณาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา</p> <p>Search for research publications or articles involved in topics and/or innovation in chemistry and oral presentation by proposing research outline for the seminar to the mentors</p>	1(0-3-1)

31202221	สัมมนา 2 Seminar II เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี Course Condition : None การค้นคว้าผลงานที่ตีพิมพ์หรือรายงานที่เกี่ยวกับผลงานวิจัยหรือสิ่งค้นพบใหม่ทางเคมี และ นำเสนอโครงเรื่องที่จะสัมมนาต่อคณาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา Search for international research publications or articles involved in topics and/or innovation in chemistry and oral presentation in English by proposing research outline for the seminar to the mentors	1(0-3-1)
31200213	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ Research Methodology in Science เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี Course Condition : None การศึกษาข้อมูลเพื่อกำหนดหัวข้อการวิจัย การเขียนเค้าโครงการวิจัย การวางแผนการ วิจัย การบันทึกผลการวิจัย การสรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย การอ้างอิงเอกสาร เทคนิคการ เขียนรายงานการวิจัย และการเขียนบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์ Literature review and problem identification for specification of research projects, proposal preparation, research planning, data collection and evaluation, conclusion, literature citation, techniques for preparation of scientific reports and articles	1(0-3-1)
31202501	โครงการวิจัยทางเคมี Research Project in Chemistry เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31202213 (ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์) Course Condition : Prerequisites (Research Methodology in Science) การทำวิจัยโครงการเคมีที่สนใจ เขียนรายงานและเสนอผลงานวิจัย Pursuing a research project of chemical interest; writing and presentation of final findings	2(0-12-2)
31202701	การฝึกประสบการณ์เคมี Chemistry Training	2(0-12-2)

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

การเรียนรู้ประสบการณ์จากการทำงานจริง การเรียนรู้กระบวนการของโรงงานอุตสาหกรรม และการควบคุมคุณภาพในสถานประกอบการที่เป็นหน่วยงานของรัฐหรือเอกชนที่เหมาะสมในเรื่องเกี่ยวกับวิชาชีพทางเคมี ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 180 ชั่วโมง

Learning of working experiences, industrial processes and quality control in industries dealing with chemistry at least 180 hours

กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะด้าน

กลุ่มวิชาเคมีอนินทรีย์

31202222 การเตรียมสารประกอบโคออร์ดิเนชัน 3(6-0-3)

Coordination Compound Preparation

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200202 (เคมีอนินทรีย์ 2)

Course Condition : Prerequisites (Inorganic Chemistry II)

ปฏิกิริยาของสารประกอบเชิงซ้อน การเตรียมสารประกอบโคออร์ดิเนชัน และเทคนิคต่าง ๆ ในการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพบางประการของสารอนินทรีย์

Reaction of complex compound, preparation of coordination compounds, techniques for physical property analysis of inorganic compounds

31202223 เคมีอนินทรีย์โครงสร้าง 3(6-0-3)

Inorganic Structure

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200202 (เคมีอนินทรีย์ 2)

Course Condition : Prerequisites (Inorganic Chemistry II)

โครงสร้างผลึกเบื้องต้น โครงสร้างของสารประกอบเชิงซ้อน การวิเคราะห์โครงสร้างของสารประกอบเชิงซ้อน สมบัติและการประยุกต์ใช้ของของแข็งอนินทรีย์

Introduction to crystal structure, complex compound structure, characterization of complex compound structure, property and application of inorganic solid

31202224 ตัวเร่งปฏิกิริยาที่เป็นสารอนินทรีย์ 3(6-0-3)

Inorganic catalyst

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200202 (เคมีอนินทรีย์ 2)

Course Condition : Prerequisites (Inorganic Chemistry II)

บทบาทและทอมของการเร่งปฏิกิริยา การเร่งปฏิกิริยาแบบเอกพันธ์ การเร่งปฏิกิริยาแบบวิวิธ
พันธ์ การวิเคราะห์ลักษณะตัวเร่งปฏิกิริยา การเสื่อมสภาพของตัวเร่งปฏิกิริยา

Introduction and terms of catalysis, homogeneous catalysis, heterogeneous
catalysis, characterization of catalysts, degeneration of catalysts

31202225 **เคมีของวัสดุ** 3(6-0-3)

Materials Chemistry

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200202 (เคมีอนินทรีย์ 2)

Course Condition : Prerequisites (Inorganic Chemistry II)

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเคมีวัสดุ โครงสร้างของผลึกของแข็ง โลหะและโลหะผสม วัสดุเซรามิก
มิกส์ วัสดุโพลีเมอร์ และวัสดุคอมโพสิต

Introduction to material chemistry, crystal structures of solids, metals and
alloys, ceramics, polymer and composite materials

31202226 **หัวข้อเลือกสรรทางเคมีอนินทรีย์** 3(3-0-6)

Selected Topics in Inorganic Chemistry

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200202 (เคมีอนินทรีย์ 2)

Course Condition : Prerequisites (Inorganic Chemistry II)

เรื่องที่เกี่ยวข้องกับเคมีอนินทรีย์ที่กำลังเป็นที่สนใจในปัจจุบัน

Selected topics in inorganic chemistry of current interest

กลุ่มวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์

31202227 **เคมีพื้นผิว** 3(3-0-6)

Surface Chemistry

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200201 (เคมีอนินทรีย์ 2)

Course Condition : Prerequisites (Inorganic Chemistry II)

ไอโซเทอร์มของการดูดซับ อุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์สถิติของการดูดซับ โครงสร้างพื้นผิว
ของแข็งและชั้นการดูดซับ และกระบวนการเร่งปฏิกิริยาบนพื้นผิว

Isotherms of adsorption, thermodynamics and statistical mechanics of
adsorption, the structures of surface and the layers of adsorption, properties
of catalysts and catalytic processes on surfaces

31202228 **สเปกโทรสโกปีเชิงโมเลกุล** 3(3-0-6)

Molecular Spectroscopy

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200201 (เคมีอนินทรีย์ 2)

Course Condition : Prerequisites (Inorganic Chemistry II)
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสเปกโทรสโกปีของโมเลกุล อิเล็กทรอนิกส์สเปกโทรสโกปีของอะตอม และโมเลกุล ไมโครเวฟสเปกโทรสโกปี อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี รามานสเปกโทรสโกปี สปินเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี และผลึกศาสตร์รังสีเอ็กซ์

Introduction to molecular spectroscopy, electronic spectroscopy of atom and molecule, microwave spectroscopy, infrared spectroscopy, Raman spectroscopy, spin-resonance spectroscopy and X-ray crystallography

31202229 **เคมีควอนตัม** 3(3-0-6)

Quantum Chemistry

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200205 (เคมีเชิงฟิสิกส์ 2)

Course Condition : Prerequisites (Physical Chemistry II)

จุดกำเนิดทฤษฎีควอนตัม สมการชเรอดิงเงอร์ ฟังก์ชันคลื่นของระบบที่มีหลายอิเล็กตรอน ทฤษฎี การประยุกต์ใช้ทฤษฎีควอนตัมสำหรับระบบอย่างง่าย โครงสร้างและสเปกตรัมของ อะตอม ออร์บิทัลเชิงอะตอม พันธะเคมี โครงสร้างและออร์บิทัลเชิงโมเลกุล

Origin of quantum mechanics, Schrödinger equation, many-electron wave functions, applications of quantum theory for simple systems, atomic structure and spectra, atomic orbital, chemical bond, molecular structure and orbital

31202230 **อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติ** 3(3-0-6)

Statistical thermodynamic

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200205 (เคมีเชิงฟิสิกส์ 2)

Course Condition : Prerequisites (Physical Chemistry II)

การกระจายของสภาวะเชิงโมเลกุล พลังงานภายในและเอนโทรปีฟังก์ชัน แคนอนิคอนพาร์ทิชัน การประยุกต์ใช้และความสัมพันธ์ของตัวแปรทางอุณหพลศาสตร์สถิติกับตัวแปร ระดับมหภาคทางเคมีต่าง ๆ

Distribution of molecular states, internal energy and entropy, canonical partition function, fundamental relations of statistical thermodynamics, uses of statistical thermodynamics

31202231 **เคมีคำนวณ** 3(3-0-6)

Computational chemistry

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200205 (เคมีเชิงฟิสิกส์ 2)

Course Condition : Prerequisites (Physical Chemistry II)
ทฤษฎีพื้นฐานทางเคมีควอนตัมเกี่ยวกับการจำลองโมเลกุล การคำนวณแบบจำลองโมเลกุล การประยุกต์ใช้วิธีทางเคมีคำนวณสำหรับระบบทางเคมีอย่างง่าย และสำหรับระบบโมเลกุลขนาดใหญ่ เช่น โมเลกุลของยากับตัวจับยา
Basic theory in quantum chemistry for molecular modeling, Molecular modeling calculations, applications for simple chemical systems and for macromolecular modeling such as drug molecule and receptor

31202232 หัวข้อเลือกสรรทางเคมีเชิงฟิสิกส์ 3(3-0-6)

Selected Topics in Physical Chemistry

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200205 (เคมีเชิงฟิสิกส์ 2)

Course Condition : Prerequisites (Physical Chemistry II)

เรื่องที่เลือกสรรทางเคมีเชิงฟิสิกส์ที่กำลังเป็นที่สนใจในปัจจุบัน

Selected topics in physical chemistry of current interest

กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์

31202233 การวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า 3(3-0-6)

Electrochemical Analysis

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200209 (เคมีวิเคราะห์ 2)

Course Condition : Prerequisites (Analytical Chemistry II)

หลักการและการประยุกต์ของวิธีการวิเคราะห์เชิงไฟฟ้าเคมี เช่น โปเทนชิโอเมทรี คอนดักโตเมทรี คูลอมเมทรี อิเล็กโทรกราวิเมทรี โวลแทมเมทรี และโพลารอกราฟี

Introduction to electrochemistry, principles; instrumentation and applications of electrochemical techniques such as potentiometry, conductometry, coulometry, electrogravimetry, voltammetry and polarography

31202234 การวิเคราะห์สารปริมาณน้อยมาก 3(3-0-6)

Trace Analysis

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200209 (เคมีวิเคราะห์ 2)

Course Condition : Prerequisites (Analytical Chemistry II)

การประยุกต์เคมีวิเคราะห์ในการวิเคราะห์สารปริมาณน้อยมาก การจัดการตัวอย่าง การเตรียมสารตัวอย่าง การวิเคราะห์สารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ การวิเคราะห์ชนิดจำเพาะของธาตุ การรายงานผลการวิเคราะห์ การประกันคุณภาพการวิเคราะห์ และการจัดการห้องปฏิบัติการที่มีคุณภาพ

Application of analytical chemistry under circumstances of trace analysis, sample handling, sample preparation, determination of organic and inorganic analytes, analysis of special elements, reporting of analysis results, quality assurance and good laboratory practice

31202235 **อิเล็กโทรโฟรีซิส** 3(3-0-6)

Electrophoresis

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200209 (เคมีวิเคราะห์ 2)

Course Condition : Prerequisites (Analytical Chemistry II)

ทฤษฎี หลักการ และการประยุกต์ของเทคนิคอิเล็กโทรโฟรีซิส เจลอิเล็กโทรโฟรีซิส คัพริลลารีอิเล็กโทรโฟรีซิส และไมโครชิปอิเล็กโทรโฟรีซิส

Theory, principles and applications of electrophoresis, gel electrophoresis, capillary electrophoresis and microchip electrophoresis

31202236 **การวิเคราะห์ทางความร้อน** 3(3-0-6)

Thermal Analysis

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200205 (เคมีเชิงฟิสิกส์ 2)

และ 31200209 (เคมีวิเคราะห์ 2)

Course Condition : Prerequisites (Analytical Chemistry II)

and (Analytical Chemistry II)

ทฤษฎีการวิเคราะห์ทางความร้อน สมบัติเฉพาะทางกายภาพ สมบัติเชิงกลของวัสดุที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงทางความร้อน โดยใช้เทคนิค Differential 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

31202237 **หัวข้อเลือกสรรทางเคมีวิเคราะห์** 3(3-0-6)

Selected Topics in Analytical Chemistry

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200209 (เคมีวิเคราะห์ 2)

Course Condition : Prerequisites (Analytical Chemistry II)

เรื่องที่เลือกสรรทางเคมีวิเคราะห์ที่กำลังเป็นที่สนใจในปัจจุบัน

Selected topics in analytical chemistry of current interest

กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์

31202238 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 3(3-0-6)

Advanced Organic Chemistry

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200213 (เคมีอินทรีย์ 2)

Course Condition : Prerequisites (Organic Chemistry II)

ทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุล คอนฟอร์เมชัน สเตอริโออิเล็กทรอนิกส์ ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างกับความว่องไวต่อปฏิกิริยา การมีส่วนร่วมของหมู่ข้างเคียง หลักการทางโฟโตเคมี ปฏิกิริยาโฟโตเคมี ปฏิกิริยาเพอริไซคลิก และการจัดเรียงตัวใหม่ของโมเลกุล

Molecular orbital theory, conformation, stereoelectronics, structure-reactivity relationships, neighboring group participation, principles of photochemistry, photochemical reactions, pericyclic reactions and molecular rearrangement

31202239 เคมีอินทรีย์สังเคราะห์ 3(3-0-6)

Organic Synthesis

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200213 (เคมีอินทรีย์ 2)

Course Condition : Prerequisites (Organic Chemistry II)

การสังเคราะห์แบบรีโทร การเปลี่ยนแปลงหมู่ฟังก์ชันของสารอินทรีย์ ปฏิกิริยาออกซิเดชัน ปฏิกิริยารีดักชัน หมู่ป้องกันการเกิดปฏิกิริยา ปฏิกิริยาสเตอริโอเลือกที่ฟ การวางแผนการสังเคราะห์สารอินทรีย์

Retrosynthesis, functional groups exchange reaction, oxidation, reduction, protecting groups, stereoselective reaction, synthetic strategies reaction

31202240 เคมีของสารประกอบโลหะอินทรีย์ 3(3-0-6)

Organometallic Chemistry

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200213 (เคมีอินทรีย์ 2)

และ 31200202 (เคมีอนินทรีย์ 2)

Course Condition : Prerequisites (Organic Chemistry II)

and (Inorganic Chemistry II)

สารประกอบโลหะอินทรีย์ของธาตุหมู่หลักและธาตุทรานสิชัน กฎ 18 อิเล็กตรอน พันธะระหว่างโลหะและลิแกนด์ ปฏิกิริยาของสารประกอบโลหะอินทรีย์ และการนำสารประกอบออร์กาโนเมทัลลิกไปใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาในการสังเคราะห์สารประกอบอินทรีย์

Organometallic compounds of main group and transition elements, 18 electrons rule, bonding between metal and ligands, reactions of organometallic compounds, applications of organometallic compounds as catalyst in organic synthesis

31202241 **เฮเทอโรไซคลิกและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ** 3(3-0-6)

Heterocyclic and Natural Product Chemistry

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200213 (เคมีอินทรีย์ 2)

Course Condition : Prerequisites (Organic Chemistry II)

สารประกอบเฮเทอโรไซคลิกขนาดเล็ก วงห้าสมาชิก วงหกสมาชิก และพิวส์ริงที่มีเฮเทอโรอะตอม (ไนโตรเจน ออกซิเจน หรือซัลเฟอร์) หนึ่งหรือหลายอะตอม การเรียกชื่อและสมบัติของสารประกอบเฮเทอโรไซคลิก การจำแนกประเภทของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติตามวิธีชีวสังเคราะห์ โครงสร้างทางเคมีของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ และการสังเคราะห์ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่สำคัญ

Heterocyclic compounds: small-ring systems, five- and six-membered rings containing one or more annular nitrogen, oxygen or sulphur atoms, nomenclature, and properties, biosynthesis classification of natural products, chemical structure of natural products and synthesis of important natural products

31202242 **เคมีซูพราโมเลกุล** 3(3-0-6)

Supramolecular Chemistry

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200213 (เคมีอินทรีย์ 2)

Course Condition : Prerequisites (Organic Chemistry II)

อันตรกิริยาระหว่างโมเลกุล เคมีโฮสต์-เกสต์ การเตรียมโมเลกุลโฮสต์สำหรับยึดเหนี่ยวแคตไอออน แอนไอออนและโมเลกุลอินทรีย์ กระบวนการเซลฟ์-แอสเซมบลี วิธีทางกายภาพสำหรับศึกษาอันตรกิริยาระหว่างโมเลกุล การออกแบบและประยุกต์ใช้เครื่องมือเชิงซูพราโมเลกุล

Molecular interactions, host-guest chemistry, preparation of host molecules for binding cations, anions and organic molecules, self-assembly processes,

physical methods for studying molecular interactions, design and application of supramolecular devices

31202243 **เคมีการเกษตร** 3(3-0-6)

Agricultural Chemistry

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200213 (เคมีอินทรีย์ 2)

Course Condition : Prerequisites (Organic Chemistry II)

เคมีเพื่อการเกษตรเบื้องต้น การจำแนกชนิดและการออกฤทธิ์ของสารเคมีเพื่อการเกษตร สารฆ่าแมลง สารต้านการกินของแมลงและสารควบคุมแมลงชนิดอื่น สารกำจัดวัชพืชและสารควบคุมการเติบโตของพืช สารฆ่าราและสารควบคุมจุลชีพชนิดอื่น การสังเคราะห์และการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและฤทธิ์ของสารเคมีเพื่อการเกษตร

Introduction to agricultural chemistry, classification and mode of actions of agrochemicals, insecticides, antifeedant, other insect control agents, herbicides and plant growth regulators, fungicides and other microbial control agents, synthesis and structure-activity relationship study agrochemicals

31202244 **หัวข้อเลือกสรรทางเคมีอินทรีย์** 3(3-0-6)

Selected Topics in Organic Chemistry

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200213 (เคมีอินทรีย์ 2)

Course Condition : Prerequisites (Organic Chemistry II)

เรื่องที่เลือกสรรทางเคมีอินทรีย์ที่กำลังเป็นที่สนใจในปัจจุบัน

Selected topics in organic chemistry of current interest

กลุ่มวิชาเลือกสาขาชีวเคมี

31202245 **ชีวเคมีพันธุศาสตร์** 3(3-0-6)

Biochemical Genetics

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200217 (ชีวเคมี 2)

Course Condition : Prerequisites (Biochemistry II)

บทนำ ทฤษฎีพื้นฐานเกี่ยวกับแบบจำลองโมเลกุล การสร้างโครงสร้างเคมีบนคอมพิวเตอร์ การคำนวณแบบจำลองโมเลกุล การประยุกต์ด้านโครงสร้างและเสถียรภาพของโครงสร้าง การประยุกต์ด้านปฏิกิริยาเคมี การประยุกต์ด้านสมบัติ

Gene expression, comparative study of prokaryotic and eukaryotic gene expression, regulation of gene expression, abnormality and genetic disorders,

genes mutation, gene repair, genetic engineering technology and bioethics issue

- 31202246** **ชีวเคมีภูมิคุ้มกัน** **3(2-2-5)**
Immunological Biochemistry
เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200217 (ชีวเคมี 2)
Course Condition : Prerequisites (Biochemistry II)
ระบบภูมิคุ้มกัน แอนติบอดี แอนติเจน อันตรกิริยาระหว่างแอนติบอดีกับแอนติเจน โพลีโคลนอลแอนติบอดี โมโนโคลนอลแอนติบอดี และเทคนิคทางวิทยาภูมิคุ้มกัน
Immune system, antibody, antigen, antibody-antigen interaction, polyclonal antibody, monoclonal antibody and immunochemical techniques
- 31202247** **ชีวเคมีทางโภชนาการ** **3(2-2-5)**
Nutritional Biochemistry
เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200217 (ชีวเคมี 2)
Course Condition : Prerequisites (Biochemistry II)
น้ำ สารอาหาร ความต้องการพลังงาน เมแทบอลิซึมของสารอาหาร ระบบการย่อยอาหาร ภาวะทุพโภชนาการ การประเมินภาวะทางโภชนาการ การเสื่อมเสียของอาหาร ฉลากโภชนาการ ความปลอดภัยของอาหาร และการทดสอบสารอาหาร
Water, nutrients, energy requirement, nutrition metabolism, digestive system, malnutrition, assessment of nutritional status, food spoilage, nutritional labeling, food safety and nutrient testing
- 31202248** **พิษวิทยาเชิงชีวเคมี** **3(3-0-6)**
Biochemical Toxicology
เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200217 (ชีวเคมี 2)
Course Condition : Prerequisites (Biochemistry II)
แนวคิดทางพิษวิทยา ความสัมพันธ์ระหว่างสารพิษที่ได้รับกับการตอบสนอง การดูดซึมของสารพิษ การกระจายและการสะสมของสารพิษ การขับสารพิษออกจากร่างกาย การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของสารพิษ กลไกความเป็นพิษ สารพิษในสิ่งแวดล้อม สารพิษในอาหาร การทดสอบความเป็นพิษและการวิเคราะห์เบื้องต้นทางพิษวิทยา
Toxicological concepts, dose respond relationship, absorption of toxicants, distribution and storage of toxicants, elimination of toxicants,

biotransformation, mechanisms of toxicity, environmental toxicants, toxicants in food, toxicity testing and basic analytical toxicology

- 31202249 เทคนิคทางชีวเคมี 3(2-2-5)**
Biochemical Techniques
เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200217 (ชีวเคมี 2)
Course Condition : Prerequisites (Biochemistry II)
เทคนิคที่มีประโยชน์ในการศึกษาทางชีวเคมี วิธีทางชีวเคมีทั้งทางทฤษฎีและทางปฏิบัติ เทคนิคและทักษะในการวัดความเป็นกรด-เบสและบัฟเฟอร์ การปั่นเหวี่ยง การวิเคราะห์ทางสเปกโตรสโคปี การทำบริสุทธิ์สารชีวโมเลกุล โครมาโทกราฟี อิเล็กโทรโฟเรซิส ปฏิกริยาลูกโซ่พอลิเมอร์เรส
Useful techniques in biochemical study, biochemical methods in both theory and laboratory approaches, techniques and skills in acid-base and buffer measurement, centrifugation, spectrophotometric analysis, purification of biomolecules, chromatography, electrophoresis and polymerase chain reaction
- 31202250 การประยุกต์ทางชีวเคมีและทัศนศึกษา 3(3-0-6)**
Applied Biochemistry and Field Trips
เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200217 (ชีวเคมี 2)
Course Condition : Prerequisites (Biochemistry II)
การประยุกต์ชีวเคมีทางอุตสาหกรรมต่าง ๆ การแพทย์ การเกษตร พลังงาน และ สิ่งแวดล้อม ความสำคัญของสิทธิบัตร รวมทั้งข้อกำหนดของมาตรฐาน การบริหารธุรกิจและการตลาด สำหรับนักชีวเคมี และทัศนศึกษาในหน่วยงานภาครัฐ เอกชน และโรงงานอุตสาหกรรม
Applications of biochemistry in various industries, medical agricultural, energy and environmental areas, the importance of patents including system certification, business management and marketing for biochemists, field trips to public, private organization and industrial factory
- 31202251 ชีวสารสนเทศศาสตร์ 3(3-0-6)**
Bioinformatics
เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200217 (ชีวเคมี 2)
Course Condition : Prerequisites (Biochemistry II)

ชีววิทยาของเซลล์ อณูชีววิทยา จีโนมมิกส์และโปรตีโอมิกส์ โครงสร้างพื้นฐานอินเทอร์เน็ต สำหรับชีวสารสนเทศ ฐานข้อมูลทางชีวสารสนเทศ การทำนายผลการออกฤทธิ์ของยา การพยากรณ์โครงสร้างของยีนและโปรตีน การศึกษาสายพันธุ์วิวัฒนาการโดยใช้ลำดับดีเอ็นเอ หรือลำดับกรดอะมิโน และการวิเคราะห์ห่วงโซ่ความสัมพันธ์

Principle of biology, molecular biology, genomics and proteomics, NCBI, biological databases and alignment, drug prediction, protein structure and simulation, gene prediction and protein prediction, molecular evolution and phylogenetics analysis

31202252 เอนไซม์วิทยา 3(3-0-6)

Enzymology

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200217 (ชีวเคมี 2)

Course Condition : Prerequisites (Biochemistry II)

การจำแนกและการเรียกชื่อเอนไซม์ โครงสร้างและหน้าที่ของเอนไซม์ ความจำเพาะและกลไกการทำงานของเอนไซม์ การจับกันของเอนไซม์และสารตั้งต้น สารประกอบเชิงซ้อนของเอนไซม์และสารตั้งต้น จลนศาสตร์ของเอนไซม์ การยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ การควบคุมการทำงานของเอนไซม์ วิธีเตรียมเอนไซม์ การตรึงเอนไซม์และการใช้ประโยชน์ของเอนไซม์ กับกระบวนการในอุตสาหกรรม

Enzyme classification and nomenclature, structure and function of enzyme, specificity and mechanism of enzyme, enzyme and substrate binding, enzyme and substrate complex, enzyme kinetics, inhibition of enzymes activity, control of enzymes activity, method of enzyme preparation, method of enzyme immobilization and utilization of enzyme in industrial processes

31202253 หัวข้อเลือกสรรทางชีวเคมี 3(3-0-6)

Selected Topics in Biochemistry

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200217 (ชีวเคมี 2)

Course Condition : Prerequisites (Biochemistry II)

เรื่องที่เลือกสรรทางชีวเคมีที่กำลังเป็นที่สนใจในปัจจุบัน

Selected topics in biochemistry of current interest

กลุ่มวิชาเลือกสาขาเคมีสหวิทยาการ

31202254 นิติวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6)

Forensic Science

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200205 (เคมี 2)

Course Condition : Prerequisites (Chemistry II)

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับนิติวิทยาศาสตร์ พยานวัตถุ การพิสูจน์หลักฐาน การตรวจสอบเอกสาร ยาเสพติด ยาพิษ ลายพิมพ์นิ้วมือ ฝ่ามือ ฝ่าเท้า เลือด เส้นผม ฟัน คราบน้ำลาย และคราบอสุจิ อาวุธปืนและวิธีของกระสุน การพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล การตรวจสถานที่เกิดเหตุ การชันสูตรพลิกศพ และการพิสูจน์หลักฐานทางคอมพิวเตอร์

Fundamental of forensic science, physical evidence, criminalistics, document, drug, poison, fingerprint, palmprint, footprint, blood, hair, teeth, saliva stains, semen, ballistics and Ballistic fingerprinting analysis, identification, crime scene investigation, autopsy and computer forensics

31202255 **วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์** 3(3-0-6)

Polymer Science

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200205 (เคมี 2)

Course Condition : Prerequisites (Chemistry II)

ทฤษฎีที่เกี่ยวกับกระบวนการพอลิเมอร์ไรเซชัน จลนศาสตร์และกลไกของปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันโคพอลิเมอร์ไรเซชัน การตรวจสอบโครงสร้างพอลิเมอร์ สมบัติทางกายภาพและสมบัติทางกลของพอลิเมอร์ การขึ้นรูปพอลิเมอร์ สารเติมแต่งพอลิเมอร์และการประยุกต์ใช้พอลิเมอร์ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ

Theory of polymerization processes, kinetics and mechanisms of polymerization reactions, copolymerization, polymer characterization, and physical and mechanical properties of polymer, polymer processing, polymer additives and polymer application in industries

31202256 **เคมีและเทคโนโลยียาง** 3(3-0-6)

Rubber Chemistry and Technology

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200205 (เคมี 2)

Course Condition : Prerequisites (Chemistry II)

ยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ เคมีของการวัลคาไนซ์ การใช้สารเติมแต่งในการผสมสูตรยาง เครื่องจักรและเทคนิคในการแปรรูปยาง โครงสร้างโมเลกุล สมบัติ และการใช้ประโยชน์ของยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากยาง การทดสอบทางเคมีและทางกายภาพของยางและผลิตภัณฑ์จากยาง

Natural and synthetic rubbers, chemistry of vulcanization, uses of compounding ingredients, processing machinery and methods, molecular

structure, properties and applications of natural and synthetic rubbers, rubber products, chemical and physical tests of rubber and rubber products

31202257 เคมีนาโน 3(3-0-6)

Nanochemistry

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน 31200205 (เคมี 2)

Course Condition : Prerequisites (Chemistry II)

เคมีของสารประกอบที่มีโครงสร้างระดับนาโน ปัจจัยและการเตรียมวัสดุนาโนโดยใช้วิธีทางเคมี สมบัติ การตรวจหาลักษณะเฉพาะ และการประยุกต์ของโมเลกุลที่มีโครงสร้างแบบต่าง ๆ เช่น อนุภาคในระดับนาโน และท่อในระดับนาโน

Chemistry of compounds with nanoscale structures, chemical strategy and factors contribute to preparation of nanomaterials, properties, characterizations and chemical applications of the molecular architectural structures such as nanoparticles and nanotubes