

ภาควิชาเคมี

สาขาวิชาเคมี
(Chemistry)

ชื่อหลักสูตร วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี
Master of Science Program in Chemistry

ชื่อปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เคมี), วท.ม. (เคมี)
Master of Science (Chemistry), M.S. (Chemistry)

โครงสร้างหลักสูตร

แผน ก แบบ ก 1

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
- สัมมนา 2 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
- วิชาเอกบังคับ 1 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

รายวิชา

ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

- สัมมนา 2 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

01403597 สัมมนา 1,1
(Seminar)

- วิชาเอกบังคับ 1 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

01403591 ระเบียบวิธีวิจัยทางเคมี 1(1-0-2)
(Research Methods in Chemistry)

ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

01403599 วิทยานิพนธ์ 1-36
(Thesis)

แผน ก แบบ ก 2

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต
- สัมมนา 2 หน่วยกิต
- วิชาเอกบังคับ 1 หน่วยกิต
- วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต
ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

รายวิชา

ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

- สัมมนา 2 หน่วยกิต

01403597 สัมมนา 1,1
(Seminar)

- วิชาเอกบังคับ 1 หน่วยกิต

01403591 ระเบียบวิธีวิจัยทางเคมี 1(1-0-2)
(Research Methods in Chemistry)

- วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาเลือกเรียนจากกลุ่มวิชา 1 กลุ่มวิชา และ/หรือ รายวิชา 01403592 01403596 01403598 รวมกันไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต ในกรณีเรียนวิชาวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต ให้นักศึกษาเลือกเรียนจากรายวิชาใดก็ได้ในหลักสูตรเพิ่ม เพื่อให้หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

01403592	การเขียนบทความวิจัยทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตีพิมพ์ (Writing Scientific Research Articles for Publication)	1(1-0-2)
01403596	เรื่องเฉพาะทางเคมี (Selected Topics in Chemistry)	3(3-0-6)
01403598	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3

กลุ่มวิชาเคมีอนินทรีย์

01403511	เคมีอนินทรีย์ขั้นสูง (Advanced Inorganic Chemistry)	3(3-0-6)
01403512	เคมีออร์แกโนเมทัลลิก (Organometallic Chemistry)	2(2-0-4)
01403513	การประยุกต์ทางเคมีของทฤษฎีกลุ่ม (Chemical Applications of Group Theory)	3(3-0-6)
01403514	ระเบียบวิธีสเปกโทรสโกปีในเคมีอนินทรีย์ (Spectroscopic Methods in Inorganic Chemistry)	2(2-0-4)
01403515	เคมีโคออร์ดิเนชันขั้นสูง (Advanced Coordination Chemistry)	3(3-0-6)
01403516	เคมีวัสดุสำหรับพลังงานหมุนเวียนและยั่งยืน (Materials Chemistry for Renewable and Sustainable Energy)	3(3-0-6)
01403517	เคมีของธาตุกลุ่มเอฟและโบรอน (Chemistry of F-block Elements and Boron)	2(2-0-4)
01403518	เทคนิคทางรังสีเอกซ์สำหรับสารอนินทรีย์ (X-ray Techniques for Inorganic Substances)	2(2-0-4)
01403519	เคมีซูพราโมเลกุล (Supramolecular Chemistry)	2(2-0-4)

กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์

01403521	เคมีอินทรีย์เชิงฟิสิกส์ยุคใหม่ (Modern Physical Organic Chemistry)	3(3-0-6)
01403523	การหาโครงสร้างของสารอินทรีย์ (Structural Determination of Organic Compounds)	3(3-0-6)
01403524	ปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ขั้นสูง (Advanced Organic Reactions)	3(3-0-6)
01403525	อินทรีย์สังเคราะห์ (Organic Synthesis)	3(3-0-6)
01403526	ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (Natural Products)	3(3-0-6)
01403527	เคมีอินทรีย์เชิงชีวภาพ (Bioorganic Chemistry)	3(3-0-6)
01403528	เคมีออร์แกโนเมทัลลิกและการสังเคราะห์แบบอสมมาตร (Organometallic Chemistry and Asymmetric Synthesis)	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์

01403531	การประกันคุณภาพในเคมีวิเคราะห์ (Quality Assurance in Analytical Chemistry)	2(2-0-4)
01403532	วิชาการอุปกรณ์เคมี (Chemical Instrumentation)	3(2-3-6)

01403533	เทคนิคการแยกสารทางเคมี (Separation Techniques in Chemistry)	3(3-0-6)
01403534	เทคนิคการวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า (Electroanalytical Techniques)	3(3-0-6)
01403535	สเปกโทรสโกปีเชิงวิเคราะห์ (Analytical Spectroscopy)	3(3-0-6)
01403536	ปฏิบัติการวิเคราะห์โดยอุปกรณ์ (Instrumental Analysis Laboratory)	2(0-6-3)
01403537	อุณหภาพวิเคราะห์ (Thermal Analysis)	2(2-0-4)
กลุ่มวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์		
01403541	ระเบียบวิธีคณิตศาสตร์ทางเคมีเชิงฟิสิกส์ (Mathematical Methods in Physical Chemistry)	3(3-0-6)
01403542	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ (Practical Physical Chemistry)	3(0-9-5)
01403543	ทฤษฎีกลุ่ม (Group Theory)	3(3-0-6)
01403544	จลนพลศาสตร์และกลไกของปฏิกิริยาเคมี (Kinetics and Mechanism of Chemical Reactions)	3(3-0-6)
01403545	วัสดุนาโนเชิงฟังก์ชัน (Functional Nanomaterials)	3(3-0-6)
01403546	เคมีเชิงคอมพิวเตอร์ (Computational Chemistry)	3(2-3-6)
01403547	กลศาสตร์สถิติทางเคมี (Statistical Mechanics in Chemistry)	3(3-0-6)
01403548	กลศาสตร์ควอนตัมทางเคมี (Quantum Mechanics in Chemistry)	3(3-0-6)
01403549	เคมีของการเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์ (Chemistry of Heterogeneous Catalysis)	3(3-0-6)
01403571	การออกแบบโมเลกุลใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (Computer-aided Molecular Design)	3(3-0-6)
01403572	เคมีสถานะของแข็ง (Solid State Chemistry)	3(3-0-6)
01403573	การสร้างแบบจำลองและการจำลองพลวัตเชิงชีวโมเลกุล (Biomolecular modelling and simulations)	3(3-0-6)
กลุ่มวิชาเคมีอุตสาหกรรม		
01403551	เคมีอุตสาหกรรมขั้นสูง (Advanced Industrial Chemistry)	3(3-0-6)
01403552	อุณหพลศาสตร์เคมีอุตสาหกรรม (Chemical Industrial Thermodynamics)	2(2-0-4)
01403553	จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาในอุตสาหกรรม (Industrial Reactions Kinetics)	3(3-0-6)
01403554	การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางอุตสาหกรรม (Industrial Unit Operations)	2(2-0-4)
01403555	เคมีและเทคโนโลยีการให้สีสิ่งทอ (Chemistry and Technology of Textile Coloration)	3(3-0-6)
01403556	เทคนิคการวิเคราะห์พื้นผิวในอุตสาหกรรม (Surface Analytical Techniques in Industries)	3(3-0-6)

01403558	เคมีพอลิเมอร์ขั้นสูง (Advanced Polymer Chemistry)	3(3-0-6)
01403559	เคมีสะอาด (Green Chemistry)	3(3-0-6)
01403581	เคมีของอัญมณี (Chemistry of Gemstones)	3(3-0-6)

ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

01403599	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	1-24
----------	-------------------------	------

คำอธิบายรายวิชา

01403511	เคมีอนินทรีย์ขั้นสูง (Advanced Inorganic Chemistry) แนวคิดของโครงสร้างผลึก สมมาตรในโครงสร้างผลึก โครงสร้างของของแข็ง ทฤษฎีแถบพลังงาน หลักการของสารกึ่งตัวนำ สมบัติทางไฟฟ้าและแม่เหล็กของวัสดุของแข็ง การสังเคราะห์วัสดุของแข็ง Concept of crystal structures, symmetry in crystal structures, structures of solids, band theory, principles of semiconductors, electrical and magnetic properties of solid materials, synthesis of solid materials.	3(3-0-6)
01403512	เคมีออร์แกโนเมทัลลิก (Organometallic Chemistry) สารประกอบออร์แกโนเมทัลลิกของธาตุหมู่หลักและธาตุแทรนซิชัน ปฏิกิริยาออร์แกโนเมทัลลิกมูลฐาน การเร่งปฏิกิริยาออร์แกโนเมทัลลิก การประยุกต์ในอินทรีย์สังเคราะห์ Organometallic compounds of main-group and transition elements, fundamental organometallic reactions, organometallic catalysis, applications to organic synthesis.	2(2-0-4)
01403513	การประยุกต์ทางเคมีของทฤษฎีกลุ่ม (Chemical Applications of Group Theory) การประยุกต์ทฤษฎีกลุ่มเข้ากับทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุล ทฤษฎีสถานิแกนต์ การสั่นของโมเลกุลและการเปลี่ยนสถานะของอิเล็กตรอนในสารประกอบอนินทรีย์และสารประกอบโคออร์ดิเนชัน Applications of group theory to the molecular orbital theory, ligand field theory, molecular vibration and electronic transition in inorganic compounds and coordination compounds.	3(3-0-6)
01403514	ระเบียบวิธีสเปกโทรสโกปีในเคมีอนินทรีย์ (Spectroscopic Methods in Inorganic Chemistry) โครงสร้างเชิงโมเลกุลและสมบัติทางกายภาพของสารประกอบ รามานสเปกโทรสโกปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี อิเล็กตรอนสปินเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี ไมโครสโคปีเชิงแรงอะตอม อิเล็กตรอนไมโครสโคปีแบบส่องกราดและแบบส่องผ่าน Molecular structures and physical properties of compounds, Raman spectroscopy, nuclear magnetic resonance spectroscopy, electron spin resonance spectroscopy, atomic force microscopy, scanning and transmission electron microscopy.	2(2-0-4)
01403515	เคมีโคออร์ดิเนชันขั้นสูง (Advanced Coordination Chemistry) โครงสร้างของสารเชิงซ้อน โครงสร้างเชิงสเตอริโอเคมีที่ไม่แข็งเกร็ง ทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุล การซ้อนเหลื่อมเชิงมุมเสถียรภาพของสารเชิงซ้อน สมบัติแม่เหล็ก ปฏิกิริยาโฟโตเคมีของสารเชิงซ้อนของโลหะแทรนซิชัน โครงสร้าง สมบัติทางเคมีและการพิสูจน์โครงสร้างของกลุ่มสารเชิงซ้อน สารเชิงซ้อนชีวอนินทรีย์ Structure of complexes. Stereochemically nonrigid structures. Molecular orbital theory. Angular overlap. Stability of complexes. Magnetic properties. Photochemical reactions of transition metal complexes. Structure, chemical properties, and structural elucidation of complex clusters. Bioinorganic complexes.	3(3-0-6)

01403516	เคมีวัสดุสำหรับพลังงานหมุนเวียนและยั่งยืน (Materials Chemistry for Renewable and Sustainable Energy) หลักการเปลี่ยนพลังงาน ระบบพลังงานแบบสัณฐานและระบบพลังงานหมุนเวียน แนวคิดของเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน เซลล์เชื้อเพลิง วัสดุเพียโซอิเล็กทริก แบตเตอรี่ชนิดไอออนของลิเทียมและไอออนของโซเดียม ตัวเก็บประจุไฟฟ้าเคมี ตัวเก็บประจุยิ่งยวด เซลล์โฟโตโวลเทอิกชนิดอินทรีย์และอนินทรีย์ การประยุกต์ใช้พลังงานทดแทนและยั่งยืน Principles of energy conversion. Conventional and renewable energy systems. Concepts of the renewable energy technology. Fuel cell. Piezoelectric materials. Lithium- ion and sodium- ion batteries. Electrochemical capacitor. Supercapacitor organic and inorganic photovoltaic cell. Applications of renewable and sustainable energy.	3(3-0-6)
01403517	เคมีของธาตุกลุ่มเอฟและโบรอน (Chemistry of F-block Elements and Boron) การสังเคราะห์ ปฏิกิริยา และสมบัติทางเคมีของธาตุกลุ่มเอฟและโบรอน Syntheses, reactions, and chemical properties of F-block elements and boron.	2(2-0-4)
01403518	เทคนิคทางรังสีเอกซ์สำหรับสารอนินทรีย์ (X-ray Techniques for Inorganic Substances) เทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ เทคนิคการกระเจิงรังสีเอกซ์ เทคนิคการกระเจิงรังสีเอกซ์ที่มุมแคบ โฟโตอิเล็กตรอนสเปกโทรสโกปีโดยรังสีเอกซ์ ฟลูออเรสเซนส์สเปกโทรสโกปีของรังสีเอกซ์ เทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์ X-ray diffraction technique. X-ray scattering technique. Small angle X-ray scattering technique. X-ray photoelectron spectroscopy. X-ray fluorescence spectroscopy. X-ray absorption techniques.	2(2-0-4)
01403519	เคมีซูพราโมเลกุล (Supramolecular Chemistry) เคมีโฮสต์-เกสต์ และการจัดจำของโมเลกุล แผ่นแบบและกระบวนการประกอบโมเลกุล วิธีทางกายภาพที่ใช้ในเคมีซูพราโมเลกุล สวิตช์โมเลกุลโดยอิเล็กตรอนและการถ่ายโอนพลังงาน ประตูลัญญาณตรรกะเชิงโมเลกุลและกลอุปกรณ์ระดับโมเลกุล Host-guest chemistry and molecular recognition, templates and molecular self-assembly process, physical methods used in supramolecular chemistry, molecular switches via electron and energy transfers, molecular logic gates and molecular-scale devices.	2(2-0-4)
01403521	เคมีอินทรีย์เชิงฟิสิกส์ยุคใหม่ (Modern Physical Organic Chemistry) พันธะและโครงสร้างเคมีของโมเลกุลอินทรีย์และสารมัธยันตร์ สเตอริโอเคมี วิธีการศึกษากลไกปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ ปฏิกิริยาการแทนที่ ปฏิกิริยาการเติม ปฏิกิริยาการจัด ตัวเร่งปฏิกิริยา ทฤษฎีโครงสร้างทางอิเล็กทรอนิกส์และการประยุกต์ Chemical bonding and structure of organic molecules and intermediates. Stereochemistry. Methods of studying organic reaction mechanisms. Substitution reactions. Addition reactions. Elimination reactions. Catalyst. Theory of electronic structure and its application.	3(3-0-6)
01403523	การหาโครงสร้างของสารอินทรีย์ (Structural Determination of Organic Compounds) วิธีทางสเปกโทรสโกปีสำหรับการหาโครงสร้างทางเคมีของสารอินทรีย์ นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรเมทรี แมสสเปกโทรเมทรี Spectroscopic methods for chemical structure determination of organic compounds, nuclear magnetic resonance spectrometry, mass spectrometry.	3(3-0-6)
01403524	ปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ขั้นสูง (Advanced Organic Reactions) ปฏิกิริยาออกซิเดชัน ปฏิกิริยารีดักชัน ปฏิกิริยาเพอริไซคลิก ปฏิกิริยาการแทนที่บนวงแอโรแมติก ปฏิกิริยาแบบอนุกรมเคมีของคาร์บิน โฟโตเคมี	3(3-0-6)

Oxidation reactions. Reduction reactions. Pericyclic reactions. Aromatic substitution reactions. Radical reactions. Carbene chemistry. Photochemistry.

- 01403525 **อินทรีย์สังเคราะห์** 3(3-0-6)
(Organic Synthesis)
การวิเคราะห์การสังเคราะห์แบบย้อนกลับ แนวคิดทางสเตอริโอเคมีที่ประยุกต์กับอินทรีย์สังเคราะห์ การสร้างพันธะระหว่างคาร์บอน หมู่ปกป้อง การสังเคราะห์สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ
Retrosynthetic analysis. Concepts in stereochemistry with application to organic synthesis. Formation of carbon-carbon bonds. Protecting groups. Synthesis of natural products.
- 01403526 **ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ** 3(3-0-6)
(Natural Products)
สารในธรรมชาติ ความสัมพันธ์ระหว่างเมแทบอลิต์ปฐมภูมิและทุติยภูมิ ชีวสังเคราะห์ เอนไซม์กับชีวสังเคราะห์ของสารธรรมชาติ และผลทางชีววิทยา การสังเคราะห์สารมีฤทธิ์ทางชีวภาพด้วยวิธีใหม่ และการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างสารอินทรีย์ที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพ
Natural occurring substances, relationships between primary and secondary metabolites, biosynthesis, enzymes and natural product biosynthesis and biological activities, new synthetic methods and transformation of biologically active substances.
- 01403527 **เคมีอินทรีย์เชิงชีวภาพ** 3(3-0-6)
(Bioorganic Chemistry)
แนวคิดทางเคมีอินทรีย์ในระบบชีวภาพ ชีวสังเคราะห์และเคมีสังเคราะห์ของดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอและโปรตีน การเร่งปฏิกิริยาและจลนพลศาสตร์ของเอนไซม์ เคมีของไบโอคอนจูเกต เคมีของโคแฟกเตอร์ เอนไซม์ที่มีโลหะเป็นองค์ประกอบ กลไกของยาปฏิชีวนะในระดับโมเลกุล การดื้อยา กลไกของยาต้านเชื้อราและไวรัสในระดับโมเลกุล ชีววิทยาของคาร์โบไฮเดรต ความสำคัญของสารไกลโคคอนจูเกตในระดับโมเลกุล
Organic chemistry concepts in biological system, biosynthesis and chemical synthesis of DNA, RNA and protein. Enzyme catalysis and kinetics. Bioconjugate chemistry, cofactor chemistry, metalloenzyme, mechanisms of antibiotics at the molecular level. Antibiotic resistance, molecular mechanisms of antifungal and antiviral agents. Biology of carbohydrate, significance of glycoconjugates at the molecular level.
- 01403528 **เคมีออร์แกโนเมทัลลิกและการสังเคราะห์แบบอสมมาตร** 3(3-0-6)
(Organometallic Chemistry and Asymmetric Synthesis)
เคมีของสารประกอบออร์แกโนเมทัลลิก ปฏิกิริยาควัดปลิง ปฏิกิริยาการปิดวง ปฏิกิริยาไฮโซเมโรเซชัน ปฏิกิริยาออกซิเดชันและรีดักชัน ปฏิกิริยาคาร์บอนิลเลชันที่ใช้สารประกอบออร์แกโนเมทัลลิกเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา การสังเคราะห์แบบอสมมาตรโดยใช้โลหะและสารประกอบอินทรีย์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา
Chemistry of organometallic compounds, coupling reaction, cyclization reaction, isomerization reaction, oxidation and reduction reactions, carbonylation reactions utilizing organometallic compounds as catalysts, asymmetric synthesis catalyzed by metal and organic compounds.
- 01403531 **การประกันคุณภาพในเคมีวิเคราะห์** 2(2-0-4)
(Quality Assurance in Analytical Chemistry)
สถิติในการควบคุมคุณภาพ ความไม่แน่นอนของการวัด การสร้างแบบจำลองและการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด มาตรฐานภายในเคมี การยืนยันความใช้ได้ของวิธี การรับรองความเชื่อถือได้ของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์
Statistics in quality control, measurement uncertainty, modeling and optimization, metrology in chemistry, method validation, analytical laboratory accreditation.

01403532	วิชาการอุปกรณ์เคมี (Chemical Instrumentation) แนวคิดของการวัดและวิชาการอุปกรณ์เคมี อิเล็กทรอนิกส์เชิงอุปมานและเชิงตัวเลข สมรรถนะของระบบอุปกรณ์เคมีเชิงอิเล็กทรอนิกส์ในการวิเคราะห์ทางเคมี Concepts of measurement and chemical instrumentation, analog and digital electronics, performance of electronic instrumental systems in chemical analysis.	3(2-3-6)
01403533	เทคนิคการแยกสารทางเคมี (Separation Techniques in Chemistry) ทฤษฎีและวิชาการเครื่องมือทางโครมาโทกราฟีและเทคนิคที่ใช้งานร่วมกัน แก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง โครมาโทกราฟีของเหลวเหนือจุดวิกฤต แคปิลลารีอิเล็กโทรโฟรีซิส Theories and instrumentation of chromatography and ancillary techniques, gas chromatography, high performance liquid chromatography, supercritical fluid chromatography, capillary electrophoresis.	3(3-0-6)
01403534	เทคนิคการวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า (Electroanalytical Techniques) หลักการทางเคมีไฟฟ้า กระบวนการขนส่งมวล จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาที่ขั้วไฟฟ้า เทคนิคการวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า การประยุกต์ใช้เทคนิควิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้าในการศึกษาวัสดุประเภทต่างๆ ทางอุตสาหกรรม และงานวิจัยระดับแนวหน้า Electrochemical principles, mass transport process, kinetics of electrode reaction, electroanalytical techniques, applications of electroanalytical techniques in studying various kinds of materials in industry and frontier research.	3(3-0-6)
01403535	สเปกโทรสโกปีเชิงวิเคราะห์ (Analytical Spectroscopy) แนวคิดทางทฤษฎี ระเบียบวิธี วิชาการเครื่องมือ และการประยุกต์ใช้เทคนิคทางสเปกโทรสโกปี Theoretical concepts, methodology, instrumentation, and applications of spectroscopic techniques.	3(3-0-6)
01403536	ปฏิบัติการวิเคราะห์โดยอุปกรณ์ (Instrumental Analysis Laboratory) การใช้อุปกรณ์และเทคนิคต่างๆ เพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี Practice of instrumental techniques for chemical analysis.	2(0-6-3)
01403537	อุณหภาพวิเคราะห์ (Thermal Analysis) หลักการวิเคราะห์เชิงความร้อน การวัดน้ำหนักโดยความร้อนเชิงอนุพันธ์ อุณหภาพวิเคราะห์โดยผลต่างเชิงอนุพันธ์ การวัดปริมาณความร้อนแบบกราฟผลต่างเชิงอนุพันธ์ อุณหภูมิวิเคราะห์เชิงกล ไดเลโตเมทรี Principles of thermal analysis, derivative thermogravimetry, differential thermal analysis, differential scanning calorimetry, thermomechanical analysis, dilatometry.	2(2-0-4)
01403541	ระเบียบวิธีคณิตศาสตร์ทางเคมีเชิงฟิสิกส์ (Mathematical Methods in Physical Chemistry) คณิตศาสตร์สำหรับทฤษฎีทางเคมีเชิงฟิสิกส์ สมการเชิงอนุพันธ์ ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข การแปลงฟูเรียร์ Mathematics for theories in physical chemistry; differential equations; numerical methods; Fourier transform.	3(3-0-6)
01403542	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ (Practical Physical Chemistry) ปฏิบัติการทางเคมีเชิงฟิสิกส์ที่น่าสนใจในปัจจุบัน โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับสเปกโทรสโกปี จลนพลศาสตร์เคมี เคมีไฟฟ้า และการคำนวณทางเคมีโดยคอมพิวเตอร์	3(0-9-5)

Experimental concerning physical chemistry of current interest, especially experiments in spectroscopy, chemical kinetics, electrochemistry and the use of computer in chemical calculation.

- 01403543 **ทฤษฎีกลุ่ม** 3(3-0-6)
(Group Theory)
ทฤษฎีกลุ่ม สมมาตรของโมเลกุล การประยุกต์ในทางกลศาสตร์ควอนตัม ทฤษฎีการสั่นของโมเลกุล การแบ่งประเภทของสถานะ
Group theory, molecular symmetry, applications to quantum mechanics, theory of molecular vibrations, classification of states.
- 01403544 **จลนพลศาสตร์และกลไกของปฏิกิริยาเคมี** 3(3-0-6)
(Kinetics and Mechanism of Chemical Reactions)
ทฤษฎีจลนของปฏิกิริยามูลฐาน ทฤษฎีการชน ทฤษฎีสถานะแทรนซิชัน จลนพลศาสตร์และกลไกของปฏิกิริยาซับซ้อน ปฏิกิริยาที่มีตัวเร่งปฏิกิริยา และปฏิกิริยาที่เร็ว
Kinetic theory of elementary reactions, collision theory, transition-state theory kinetics and mechanism of complex reactions, catalytic and fast reactions.
- 01403545 **วัสดุนาโนเชิงฟังก์ชัน** 3(3-0-6)
(Functional Nanomaterials)
แนวคิด การออกแบบ การสังเคราะห์และการวิเคราะห์คุณลักษณะของวัสดุนาโนเชิงฟังก์ชัน การประยุกต์
Concepts, design, synthesis and characterization of functional nanomaterials, applications.
- 01403546 **เคมีเชิงคอมพิวเตอร์** 3(2-3-6)
(Computational Chemistry)
เคมีควอนตัมพื้นฐาน ทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุล (ฮาร์ตรี-ฟ็อก) หลักวิธีแบบนอนเอมพิริคัล (แอบ อินิซิโอ) เซมิเอมพิริคัลและเอมพิริคัล (ทฤษฎีฮิลล์เพิ่มเติม) หลักและการประยุกต์ของวิธีมอนติคาร์โลและโมเลกุลคิวลาร์ไดนามิกส์
Basic quantum chemistry, molecular orbital theory (Hartree-Fock), non-empirical (*ab initio*), semiempirical and empirical methods (extended Hückel theory), principles and applications of Monte Carlo and molecular dynamics simulations.
- 01403547 **กลศาสตร์สถิติทางเคมี** 3(3-0-6)
(Statistical Mechanics in Chemistry)
การประยุกต์หลักทางสถิติและทฤษฎีความน่าจะเป็นทางเคมี สมบัติอุณหพลศาสตร์ของระบบมหภาค กลศาสตร์แบบฉบับและกลศาสตร์ควอนตัมของอะตอมและโมเลกุล
Applications of statistical principles and probability theory in chemistry, thermodynamic properties of macroscopic systems, classical mechanics and quantum mechanics of atoms and molecules.
- 01403548 **กลศาสตร์ควอนตัมทางเคมี** 3(3-0-6)
(Quantum Mechanics in Chemistry)
ตัวดำเนินการ ฟังก์ชันคลื่น สมการชเรอดิงเงอร์ วิธีการประมาณค่าเพื่อแก้สมการ ชเรอดิงเงอร์ ทฤษฎีการแปรผัน ทฤษฎีการรบกวน โครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอมและโมเลกุล การประยุกต์กลศาสตร์ควอนตัมในสเปกโทรสโกปี
Operators, wavefunctions, Schrödinger equation, approximation methods for solving the Schrödinger equation, variational theory, perturbation theory, electronic structure and properties of atoms and molecules, applications of quantum mechanics to spectroscopy.
- 01403549 **เคมีของการเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์** 3(3-0-6)
(Chemistry of Heterogeneous Catalysis)
ทฤษฎีและความว่องไวของวัสดุเร่งปฏิกิริยาบนพื้นผิวของแข็ง การดูดซับ การออกแบบโมเลกุล การสังเคราะห์และการหาลักษณะของตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์ เคมีของตัวเร่งปฏิกิริยาซีโอไลต์และวัสดุพอร์นที่เกี่ยวข้อง

Theory and reactivity of catalytic materials at solid surfaces, adsorption, molecular design, synthesis and characterization of heterogeneous catalysts, chemistry of zeolite acid catalysts and related microporous materials.

- 01403551 **เคมีอุตสาหกรรมขั้นสูง** 3(3-0-6)
(Advanced Industrial Chemistry)
อุตสาหกรรมเคมี โครงสร้างของเคมีภัณฑ์ แผนภาพวัฏภาค กระบวนการเตรียมวัตถุดิบให้บริสุทธิ์เพื่อการผลิตเคมีภัณฑ์อนินทรีย์และอินทรีย์ การประยุกต์ในอุตสาหกรรม
Chemical industry, structure of chemicals, phase diagram, raw materials refining processes for production of inorganic and organic chemicals, applications in industries.
- 01403552 **อุณหพลศาสตร์เคมีอุตสาหกรรม** 2(2-0-4)
(Chemical Industrial Thermodynamics)
กฎข้อที่หนึ่งและสองของอุณหพลศาสตร์และการแก้โจทย์ปัญหาทางเคมี อุตสาหกรรม ความสัมพันธ์พื้นฐาน แนวคิดและตัวแปรที่วัดได้ของระบบอุณหพลศาสตร์แบบเดี่ยวและระบบผสม สมดุลและความเสถียรของระบบอุณหพลศาสตร์แบบเดี่ยวและระบบผสม ระบบอุณหพลศาสตร์และระบบจริง สมดุลวัฏภาคของระบบจริง
First and second laws of thermodynamics and their problem solving in industrial chemistry. Fundamental relations, concepts and measurable variables of ideal single and mixed systems. Equilibrium and stability of ideal single and mixed systems. Ideal and real systems. Phase equilibria of real system.
- 01403553 **จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาในอุตสาหกรรม** 3(3-0-6)
(Industrial Reactions Kinetics)
แนวคิดทางจลนพลศาสตร์เคมี การศึกษาสมการอัตราและการวิเคราะห์ของปฏิกิริยาแบบเอกพันธ์และวิวิธพันธ์ สมบัติของตัวเร่งปฏิกิริยาของแข็ง กระบวนการถ่ายโอนภายนอกและภายใน และการออกแบบของปฏิกิริยาการเร่งแบบวิวิธพันธ์ ปฏิกิริยาแบบวิวิธพันธ์ที่ไม่มีการเร่งปฏิกิริยา
Concepts in chemical kinetics, studies of rate equations and analysis of homogeneous and heterogeneous reactions, properties of solid catalysts, external and internal transport processes and design in heterogeneous catalytic reactions, heterogeneous non-catalytic reactions.
- 01403554 **การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางอุตสาหกรรม** 2(2-0-4)
(Industrial Unit Operations)
การประยุกต์การถ่ายโอนโมเมนตัม ความร้อนและมวลในหน่วยปฏิบัติการทางอุตสาหกรรม การระเหย การทำแห้ง การตกผลึก กระบวนการแยกไอและของเหลว ของเหลวและของเหลว และของไหลและของแข็ง กระบวนการแยกโดยใช้เมมเบรน
Applications of momentum. Heat and mass transport in industrial unit operations. Evaporation. Drying crystallization. Vapor-liquid. Liquid-liquid and fluid-solid separation processes. Membrane separation processes.
- 01403555 **เคมีและเทคโนโลยีการให้สีสิ่งทอ** 3(3-0-6)
(Chemistry and Technology of Textile Coloration)
การจำแนกและการสังเคราะห์สีย้อม สารเคมีช่วยการย้อมสี เทคโนโลยีการย้อมสีสิ่งทอ การพิมพ์และการตกแต่งผ้า การวัดและการทดสอบสี
Classification and synthesis of dyes, auxiliary chemicals for dyeing, technology of textile dyeing, printing and finishing, color measurement and testing.
- 01403556 **เทคนิคการวิเคราะห์พื้นผิวในอุตสาหกรรม** 3(3-0-6)
(Surface Analytical Techniques in Industries)
พื้นผิวของวัสดุ ระบบสุญญากาศ ปั๊มสุญญากาศ โฟโตอิเล็กตรอนสเปกโทรสโกปีโดยรังสีเอกซ์ แมสสเปกโตรเมทรีของไอออนทุติยภูมิโดยโหมดออฟโฟลด์ ไมโครสโกปีเชิงแรงอะตอม และการประยุกต์ใช้
Surface of materials, vacuum systems, vacuum pumps, x-ray photoelectron spectroscopy, time-of-flight secondary ion mass spectrometry, atomic force microscopy, and their applications.

01403558	เคมีพอลิเมอร์ขั้นสูง (Advanced Polymer Chemistry) การออกแบบพอลิเมอร์ การควบคุมการเตรียมพอลิเมอร์และการดัดแปรทางเคมี การดัดแปรพอลิเมอร์ธรรมชาติ พอลิเมอร์เฉพาะอย่าง ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติ การทำนายสมบัติ ผลิตรวมและวิทยาการกระแส ปฏิบัติการของพอลิเมอร์ สารเติมแต่ง การประยุกต์ใช้และเทคโนโลยีของพอลิเมอร์ ทิศทางของพอลิเมอร์ในอนาคต Design of polymers; control of polymerization and chemical modification; modification of natural polymers, special polymers, structure-property correlation, property prediction, fabrication and rheology, reactions of polymers, additives, applications and technology of polymers, direction of polymers in the future.	3(3-0-6)
01403559	เคมีสะอาด (Green Chemistry) หลักการของเคมีสะอาด วัสดุตั้งต้นทางเลือก การสังเคราะห์ รีเอเจนต์และสภาวะของปฏิกิริยาทดแทน เทคโนโลยีชีวเคมี การเปลี่ยนและการใช้วัสดุจากผลิตผลทางการเกษตรและวัสดุเหลือทิ้ง Principles of green chemistry, alternative starting materials, syntheses, reagents and substitutional reaction conditions, biochemical technology, chemical conversion and utilization of agro-based resources and waste materials.	3(3-0-6)
01403571	การออกแบบโมเลกุลใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (Computer-aided Molecular Design) แนวคิดของการออกแบบโมเลกุลใช้คอมพิวเตอร์ช่วย การจำลองแบบโมเลกุล หลักการของเคมีเชิงคอมพิวเตอร์ในการจำลองแบบ แนวคิดในการออกแบบยา การออกแบบยาโดยอาศัยลิแกนด์ การออกแบบยาโดยอาศัยโครงสร้างโปรตีน การประยุกต์ใช้ในการค้นพบยา แนวคิดในการออกแบบโมเลกุลพอลิเมอร์โดยอาศัยสมบัติทางโครงสร้างและอิเล็กทรอนิกส์ของพอลิเมอร์ Concepts of computer-aided molecular design, molecular modeling, principles of computational chemistry in modeling, concepts in drug design, ligand-based drug design, protein structure-based drug design, applications in drug discovery, concepts in molecular polymer design based on structural and electronic properties of polymers.	3(3-0-6)
01403572	เคมีสถานะของแข็ง (Solid State Chemistry) โครงสร้างผลึก ทฤษฎีอิเล็กตรอนเสรีของโลหะ กลศาสตร์ควอนตัมในทฤษฎีแถบพลังงานของของแข็ง ภูมิหลังเชิงทฤษฎีในสมบัติทางไฟฟ้า สมบัติทางแม่เหล็ก และสมบัติเชิงแสงของของแข็ง สภานำยวดยิ่ง ปฏิบัติการเคมีในระบบของแข็งและบนพื้นผิว การประยุกต์ใช้ในการวิจัย Crystal structures, free electron theory of metals, quantum mechanics in band theory of solids, theoretical backgrounds in electrical properties, magnetic properties, and optical properties of solids, superconductivity, chemical reactions in solid and surface systems, applications in research.	3(3-0-6)
01403573	การสร้างแบบจำลองและการจำลองพลวัตเชิงชีวโมเลกุล (Biomolecular Modelling and Simulations) แนวคิดของการสร้างแบบจำลองและการจำลองพลวัตเชิงชีวโมเลกุล หลักการของการสร้างแบบจำลองสารชีวโมเลกุล การสร้างแบบจำลองยาและสารออกฤทธิ์ หลักการของการจำลองพลวัตเชิงชีวโมเลกุล การจำลองการจับกันของโมเลกุล การประยุกต์ใช้ในระบบของสารชีวโมเลกุล Concepts of biomolecular modeling and dynamics simulation. Principles of homology modelling. Drug and active compound modelling. Principles of molecular dynamics simulations. Molecular docking. Applications in biomolecular systems.	3(3-0-6)
01403581	เคมีของอัญมณี (Chemistry of Gemstones) ชนิดและสมบัติของอัญมณีธรรมชาติ กระบวนการผลิตอัญมณีสังเคราะห์ สมบัติทางกายภาพ ทางเคมี และเชิงแสงของอัญมณี เครื่องมือสำหรับการระบุชนิดอัญมณี	3(3-0-6)

Types and properties of natural gemstones, production process of synthetic gemstones, physical, chemical and optical properties of gemstones, instruments for gemstone identifications.

- 01403591 **ระเบียบวิธีวิจัยทางเคมี** 1(1-0-2)
(Research Methods in Chemistry)
หลักและระเบียบวิธีการวิจัยทางเคมี การวิเคราะห์ปัญหาเพื่อกำหนดหัวข้องานวิจัย วิธีรวบรวมข้อมูลเพื่อวางแผนการวิจัย การกำหนดตัวอย่างและเทคนิควิธีการ การวิเคราะห์ แปลผล และการวิจารณ์ผลการวิจัย การจัดทำรายงานเพื่อการนำเสนอในการประชุม และการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ
Research principles and methods in chemistry, problem analysis for research topic identification, data collecting for research planning, identification of samples and techniques. Research analysis, result explanation and discussion, report writing, presentation and preparation for journal publication.
- 01403592 **การเขียนบทความวิจัยทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตีพิมพ์** 1(1-0-2)
(Writing Scientific Research Articles for Publication)
โครงสร้างของบทความวิจัยทางวิทยาศาสตร์ การเตรียมต้นฉบับบทความวิจัย ข้อควรพิจารณาในการเลือกวารสารเพื่อการตีพิมพ์ กระบวนการตีพิมพ์บทความวิจัย
Scientific research article structures. Preparing a manuscript. Considerations when selecting a journal for publication. Publishing process.
- 01403596 **เรื่องเฉพาะทางเคมี** 3(3-0-6)
(Selected Topics in Chemistry)
เรื่องเฉพาะทางเคมีในระดับปริญญาโท หัวข้อเรื่องเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละภาคการศึกษา
Selected topics in chemistry at the master's degree level. Topics are subject to change in each semester.
- 01403597 **สัมมนา** 1
(Seminar)
การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีในระดับปริญญาโท
Presentation and discussion on current interesting topics in chemistry at the master's degree level.
- 01403598 **ปัญหาพิเศษ** 1-3
(Special Problems)
การศึกษาค้นคว้าทางด้านเคมีระดับปริญญาโทและเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน
Study and research in chemistry at the master's degree level and compile into a written report.
- 01403599 **วิทยานิพนธ์** 1-36
(Thesis)
วิจัยในระดับปริญญาโทและเรียบเรียงเขียนเป็นวิทยานิพนธ์
Research at the master's degree level and compile into a thesis.

เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังนี้

แผน ก แบบ ก 1

- 1) เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย โดยคณะกรรมการที่บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้ง และต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้
- 2) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่องหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
- 3) ระเบียบปฏิบัติอื่นๆ เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

แผน ก แบบ ก 2

- 1) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร โดยจะต้องได้แต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า
- 2) เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย โดยคณะกรรมการที่บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้ง และต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้
- 3) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ หรือนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการโดยบทความที่นำเสนอฉบับสมบูรณ์ (Full Paper) ได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) ดังกล่าว
- 4) ระเบียบปฏิบัติอื่นๆ เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

