Master of Science in Chemistry
Program code: 042010

INTRODUCTION

The Department of Chemistry (College of Science) offers a Master of Science program in **Chemistry**. The program is designed to prepare individuals for a career in: College or University teaching, a leadership role in secondary school science education, employment in government or industrial laboratories, or technically oriented positions in government and business. A wide range of potential areas for research is available for students to choose from. Among the current areas of faculty research are the following: Physical Chemistry, Organic Chemistry, and Inorganic and Analytical Chemistry. Only thesis option is offered.

According to the University Council decision dated 4/2/2007, Thesis students admitted with effect from September 2007 are exempted from the comprehensive examination.

PROGRAM REQUIREMENTS

31 TOTAL COURSE CREDITS

10 COMPULSORY (credits in parenthesis)

0420-512	Advanced Thermodynamics	(3)
0420-541	Advanced Inorganic Chemistry	(3)
0420-552	Advanced Organic Chemistry I	(3)
0420-591	Seminar	(1)

12 ELECTIVES* (3 Credits each)

0420-521 Surface Chemistry & Heterogeneous Catalysis
0420-522 Advanced Electrochemistry
0420-523 Physico-chemical Aspects of Analytical Separations
0420-524 Advanced Quantum Chemistry
0420-525 Structure and Properties of High Polymers
0420-530 Selected Topics in Applied Physical Chemistry
0420-532 Chemical Application of Group Theory
0420-542 Selected Topics in Inorganic Chemistry
0420-543 Selected Topics in Analytical Chemistry
0420-544 Advanced Environmental Chemistry
0420-561 The Chemistry of Heterocyclic Compounds
0420-562 Synthetic Organic Chemistry
0420-563 Physical Methods in Organic Chemistry
0420-564 Selected Topics in Organic Chemistry
0420-565 Topical Organic Chemistry

*Students may substitute up to 6 credit hours from the (400 level) elective chemistry undergraduate courses with the approval of the Program Director.

9 COMPULSORY COURSES

0420-597	Thesis	(0)
0420-598	Thesis	(0)
2000-599	Thesis	(9)

COURSE DESCRIPTION

0420-512: ADVANCED THERMODYNAMICS
CR: 3

Equilibria, solution, separation techniques and molecular interpretation of the properties of chemical system. These include: homogeneous and heterogeneous equilibria, thermodynamics of mixtures, activity and fugacity, Raoultian and Henryan scales, distillation and statistical thermodynamics.

0420-521: SURFACE CHEMISTRY & HETEROGENEOUS CATALYSIS
CR: 3

Capillarity; electrical aspects of surface chemistry; long-range forces; surfaces of solids; physisorption and surface texture; spectroscopy and surface structure; chemisorptions and surface catalysis.

0420-522: ADVANCED ELECTROCHEMISTRY
CR: 3

Electrode/electrolyte interface & structure of the double layer; mechanistic information through electrochemical techniques; corrosion & passivation; electrochemical energy conversion & fuel cells.

0420-523: PHYSICO-CHEMICAL ASPECTS OF ANALYTICAL SEPARATIONS
CR: 3

Classification of separation methods; thermodynamic and kinetic aspects; chromatographic methods and selection procedures and optimization.

0420-524: ADVANCED QUANTUM CHEMISTRY
CR: 3

Quantum mechanical aspects of molecular stability; modern concepts of chemical bonds; relations between theoretical predictions and experimental findings.

0420-525: STRUCTURE AND PROPERTIES OF HIGH POLYMERS
CR: 3

Structure and classification of polymers; structure of polymers in condensed states; rheology of polymers; mechanical properties and strength; chemical reactions of macromolecules; possibilities and limitations of chemical modification.

0420-530: SELECTED TOPICS IN APPLIED PHYSICAL CHEMISTRY
CR: 3

Colloids and surfaces; Magnetic resonance spectroscopy, Advanced chemical Kinetics; Application of surface active agents; Applied polymer science; Hybrid and composite materials; Applied catalysis Nanomaterials; Material characterization; Other applied topics.

0420-532: CHEMICAL APPLICATION OF GROUP THEORY
CR: 3

Definitions and theorems of group theory; molecular symmetry and the symmetry groups; representations of groups. Applications: Hybrid orbitals and molecular orbitals for ABn type molecules; ligand field theory; molecular vibrations.

0420-541: ADVANCED INORGANIC CHEMISTRY
CR: 3

Inorganic reaction mechanisms; bioinorganic reactions and nuclear chemistry.

0420-542: SELECTED TOPICS IN INORGANIC CHEMISTRY
CR: 3

Physical methods in inorganic chemistry; advanced aspects in boron chemistry; inorganic chains, rings and metal clusters; crown ethers, macro cycles and cryptands; advanced treatment of solid state chemistry and inorganic photochemistry.

0420-543: SELECTED TOPICS IN ANALYTICAL CHEMISTRY
CR: 3

Equilibria in aqueous and non-aqueous media; instrumental and miscellaneous methods of analysis.

0420-544: ADVANCED ENVIRONMENTAL CHEMISTRY
CR: 3

Chemical pollutants and their effect on the environment; analytical chemistry applied to environmental samples.

0420-552: ADVANCED ORGANIC CHEMISTRY I
CR: 3

Linear free energy relationships; molecular rearrangements: (i) 1,2-shifts to electron deficient carbon, nitrogen and oxygen, (ii) pericyclic rearrangements.
Reduction. Hydroboration. Oxidation.

0420-561: THE CHEMISTRY OF HETEROCYCLIC COMPOUNDS
CR: 3

Nomenclature rules; heterocyclic analogues of cyclopropane, cyclobutane and cyclopenta-dienes; chemistry of pyridine and quinolines; monocyclic compounds; fused ring systems; Compounds with two or more heteroatoms; natural occurrence.

0420-562: SYNTHETIC ORGANIC CHEMISTRY
CR: 3

Functionalization and interconversion of functional groups; formation of carbon_carbon bonds: the principles and reactions of organometallic compounds; use of stabilized carbanions and related nucleophiles; formation of carbon_heteroatom bonds: the principles; ring closure and ring opening; protective groups; phosphorus reagents; silicon reagents; asymmetric synthesis; selected syntheses.

0420-563: PHYSICAL METHODS IN ORGANIC CHEMISTRY
CR: 3

The application of physical methods for the elucidation of structure of organic compounds: U.V., visible, Raman and NMR spectroscopy; mass spectrometry; optical rotation, optical rotatory dispersion and circular dichroism.

0420-564: SELECTED TOPICS IN ORGANIC CHEMISTRY
CR: 3

Carbenes, nitrenes, aryenes, carbocations, and carbanions; M.O. method and organic reactions: electrophilic substitutions, sigmatropic rearrangements, electrocyclic and pericyclic reactions; organic electrochemical and polarographic reactions; organometallic reactions, ylides; photophysical processes.

0420-565: TOPICAL ORGANIC CHEMISTRY
CR: 3

Molecular recognition processes and supramolecular assemblies; fullerenes; nanotechnology materials and devices; organic reactions in unusual solvents (including room-temperature reactions in ionic liquids and supercritical fluids); solid-supported reagents and catalysts in organic chemistry; green chemistry organic reactions under extreme conditions.

0420-591: SEMINAR
CR: 1

Library-based review of an advanced topic or recent development in chemistry to be presented in dissertation form and as a departmental seminar.

0420-597: THESIS
CR: 0

0420-598: THESIS
CR: 0

2000-599: THESIS
CR: 9

ماجستير العلوم في الكيمياء

رمز البرنامج: ٠٤٢٠١٠

مـــقـــدمـــــة

يقدم قسم الكيمياء برنامجا دراسيا يهدف إلى منح درجة الماجستير بأطروحة في الكيمياء. وتعتمد اللغة الانجليزية في تدريس المقررات وكذلك في الأطروحة. وقد أعد البرنامج ليؤهل خريجيه للعمل بالتدريس في الجامعات والمعاهد، وللوظائف القيادية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية، أو العمل في المختبرات الحكومية والصناعية، أو الوظائف ذات الطابع التقني في القطاعين العام والخاص. وهناك مجالات متعددة للبحث ليختار منها طلبة البرنامج ما يناسبهم لاستكمال متطلبات رسالة الماجستير من بينها: الكيمياء الفيزيائية والكيمياء العضوية والكيمياء غير العضوية والتحليلية.

بناء على قرار مجلس الجامعة بتاريخ ٤/٢/٢٠٠٧ لا يتوجب على الطلبة المسجلين بمسار الأطروحة اجتياز الامتحان الشامل، وذلك اعتبارا من سبتمبر ٢٠٠٧ .

متطلبات البرنامج

٣١ وحدة دراسية للمقررات

١٠ وحدات الزامية (الوحدات بين الأقواس)

٠٤٢٠-٥١٢	الكيمياء الحرارية الحركية المتقدمة	(٣)
٠٤٢٠-٥٤١	كيمياء غير عضوية متقدمة	(٣)
٠٤٢٠-٥٥٢	كيمياء عضوية متقدمةI -	(٣)
٠٤٢٠-٥٩١	ندوة	(١)

١٢ وحدة اختيارية (٣ وحدات لكل مقرر)

٠٤٢٠-٥٢١	كيمياء الأسطح والحفز غير المتجانس
٠٤٢٠-٥٢٢	كيمياء كهربية متقدمة
٠٤٢٠-٥٢٣	الأسس الفيزيوكيميائية لطرق الفصل
٠٤٢٠-٥٢٤	دراسة متقدمة في كيمياء الكم
٠٤٢٠-٥٢٥	تركيب وخواص البلمرات العالية
٠٤٢٠-٥٣٠	موضوعات مختارة في الكيمياء الفيزيائية التطبيقية
٠٤٢٠-٥٣٢	تطبيقات كيميائية لنظرية المجموعة
٠٤٢٠-٥٤٢	موضوعات مختارة في الكيمياء غير العضوية

٠٤٢٠-٥٤٣	موضوعات مختارة في الكيمياء التحليلية
٠٤٢٠-٥٤٤	كيمياء بيئية متقدمة
٠٤٢٠-٥٦١	كيمياء المركبات الحلقية غير المتجانسة
٠٤٢٠-٥٦٢	الكيمياء العضوية الاصطناعية
٠٤٢٠-٥٦٣	طرق فيزيائية في الكيمياء العضوية
٠٤٢٠-٥٦٤	موضوعات مختارة في الكيمياء العضوية
٠٤٢٠-٥٦٥	مواضيع الساعة في الكيمياء العضوية

يمكن للطالب أن يدرس كحد أقصى ٦ وحدات من ضمن مقررات مستوى ٤٠٠ الاختيارية في الكيمياء لمرحلة البكالوريوس وذلك بموافقة مدير البرنامج.

٩ الزامي

٠٤٢٠-٥٩٧	أطروحة	(٠)
٠٤٢٠-٥٩٨	أطروحة	(٠)
٢٠٠٠-٥٩٩	أطروحة	(٩)

التوصيف العلمي للمقررات

٠٤٢٠-٥١٢: الكيمياء الحرارية الحركية المتقدمة

وحداته (٣)

التوازن، المحاليل، وسائل فصل مكونات المحاليل وتفسير خصائص المركبات الكيميائية. كما يشتمل على التوازنات المتجانسة وغير المتجانسة، الحركية الحرارية للخلائط، الفعالية والضغط الفعلي ومقاييس راؤول وهنري، التقطير والحركية الحرارية الإحصائية.

٠٤٢٠-٥٢١: كيمياء الأسطح والحفز غير المتجانس

وحداته (٣)

الخاصية الشعرية، المفاهيم الكهربية لكيمياء الأسطح، القوى بين الجزيئية بعيدة المدى أسطح الجوامد، الامتزاز الفيزيائي والنسيج السطحي، المطيافية وتركيب الأسطح، الامتزاز الكيميائي والحفز عند أسطح الجوامد.

٠٤٢٠-٥٢٢: كيمياء كهربية متقدمة

وحداته (٣)

تواجه (تماس) القطب الكهربي والمحلول الاليكتروليتي، تركيب الطبقة الكهربية المزدوجة، استنتاج آلية التفاعلات الكهروكيميائية باستخدام التقنيات الكهروكيميائية، تآكل وتخميل المعادن، خلايا الوقود وتحويل الطاقة الكهروكيميائية.

٠٤٢٠-٥٢٣: الأسس الفيزيوكيميائية لطرق الفصل

وحداته (٣)

تصنيف طرق الفصل التحليلية، مضامين الديناميكا الحرارية والكيناتيكية، الطرق الكروماتوجرافية،مناهج اختبار أساليب الفصل وتقنية الأمثل في أساليب وطرق الفصل.

٠٤٢٠-٥٢٤: دراسة متقدمة في كيمياء الكم

وحداته (٣)

منظور كيمياء الكم للثبات الجزئي، المفاهيم الحديثة للروابط الكيميائية، العلاقة بين التوقعات النظرية والوقائع التجريبية.

٠٤٢٠-٥٢٥: تركيب وخواص البلمرات العالية

وحداته (٣)

تركيب وتصنيف البلمرات، تركيب البلمرات في الحالة المكثفة، إنسيابية البلمرات، الخواص الميكانيكية وقوة البلمرات، التفاعلات الكيميائية للجزيئات الماكروية، احتمالات وحدود التعديلات الكيميائية للبلمرات.

٠٤٢٠-٥٣٠: موضوعات مختارة في الكيمياء الفيزيائية التطبيقية

وحداته (٣)
الأسطح والغروانيات، أطياف الرنين المغناطيسي، كيمياء حركية متقدمة، تطبيقات الجزيئات النشطة على الأسطح، علم البلمرات، المواد المركبة والمهجنة، المحفزات التطبيقية، المواد بوحدات النانو، توصيف المواد ومواضيع تطبيقية أخرى.

٠٤٢٠-٥٣٢: تطبيقات كيميائية لنظرية المجموعة
وحداته (٣)
قواعد نظرية المجموعة وتعريفها، التماثل الجزيئي والتماثل المجموعات ، تمثيل مجموعات. تطبيقات: المدارات المهجنة والمدارات الجزيئية للمركبات من نوعية nBA، نظرية المجال التراكبي، الاهتزازات الجزيئية.

٠٤٢٠-٥٤١: كيمياء غير عضوية متقدمة
وحداته (٣)
ميكانيكية تفاعلات كيميائية غير عضوية، تفاعلات كيميائية غير عضوية بيولوجية، كيمياء نووية.

٠٤٢٠-٥٤٢: موضوعات مختارة في الكيمياء غير العضوية
وحداته (٣)
طرق فيزيائية في الكيمياء غير العضوية، دراسة متقدمة لكيمياء البورون، مركبات غير عضوية حلقية وتجمعات معدنية، دراسة متقدمة للحالة الكيميائية الصلبة، الكيمياء الضوئية لمركبات كيميائية غير عضوية.

٠٤٢٠-٥٤٣: موضوعات مختارة في الكيمياء التحليلية
وحداته (٣)
الاتزان في الوسط المائي وغير المائي، طرق تحليل متقدمة لتقدير الايونات والمركبات الكيميائية باستخدام أجهزة قياس مختلفة.

٠٤٢٠-٥٤٤: كيمياء بيئية متقدمة
وحداته (٣)
الملوثات وتأثيرها على البيئة، تطبيق طرق الكيمياء التحليلية على عينات بيئية.

٠٤٢٠-٥٥٢: كيمياء عضوية متقدمة I
وحداته (٣)
علاقات الطاقة الحرة الخطية. تفاعلات إعادة الترتيب الجزيئية انتقال-٢ و ١ إلى كربون أو نتروجين أو أكسجين i: ناقص الاليكترونات، (ii) إعادة ترتيب بيريسايكيلية، الاختزال، الاكسدة، التفاعلات الهيدروبورونية.

٠٤٢٠-٥٦١: كيمياء المركبات الحلقية غير المتجانسة
وحداته (٣)
قواعد التسمية، المركبات الحلقية غير المتجانسة الشبيهة بالمركبات الحلقية للبروبان والبيوتان والبنتادايين، كيمياء البيريدين والكوينولين، المركبات أحادية الحلقة، المركبات متلاحمة الحلقات، المركبات المحتوية على ذرتين أو أكثر غير متجانسة، التواجد الطبيعي.

٠٤٢٠-٥٦٢: الكيمياء العضوية الاصطناعية
وحداته (٣)
إدخال المجموعات الفعالة وتحويل مجموعة إلى أخرى، تكوين الروابط بين ذرة كربون وأخرى: نظريات وتفاعلات المركبات العضوية الفلزية، استخدام أنيونات الكربون المستقرة والكواشف النيوكلويوفيلية، تكوين الروابط بين ذرة الكربون وذرات عناصر أخرى: النظريات والتفاعلات، إغلاق وفتح الحلقات، المجموعات الواقية، كواشف الفوسفور والسيلكون، الاصطناع غير المتماثل، تفاعلات اصطناع مختارة.

٠٤٢٠-٥٦٣: طرق فيزيائية في الكيمياء العضوية
وحداته (٣)
استخدام الطرق الفيزيائية لتحديد بنية المركبات العضوية: الأشعة المرئية وفوق البنفسجية ومطيافية رامان، طيف الرنين النووي المغناطيسي، طيف الكتلة، الدوران الضوئي، انتشار الدوران الضوئي والدايكروويزمية الحلقية.

٠٤٢٠-٥٦٤: موضوعات مختارة في الكيمياء العضوية
وحداته (٣)
الكاربينات، النايترينات، الآيرينات، كاتيونات وانيونات الكربون، فرضية الأفلاك الجزيئية والتفاعلات العضوية: الاحلال الاليكتروفيلي، الانتقال السيجماتروبي، التفاعلات الاليكتروسايكلية والبيريسايكيلية،التفاعلات العضوية الاليكتروكيميائية والبولوروجرافية، تفاعلات المركبات العضوية الفلزية، الايلايدات، العمليات الفيزيائية

الضـــوئية.

٠٢٤٠-٥٦٥: مواضـــيع الســـاعـة في الكيميـاء العضوية

وحداته (٣)

التعرف الجزيئي؛ الأنظمـة مـا وراء الجزيئيـة؛ الفوليرين؛ المواد والنظم ذات التقنية المتناهية في الصـــغر (الجزيئية)؛ التفاعلات الكيميائية في المذيبات غير العادية (وتشـتمل على تفاعلات في الســـوائل الأيونية والحالة الســـائلة الحرجة)؛ التفاعلات المحفزة؛ الكواشـف المثبتة على المواد الصـلبة؛ (الكيمياء الخضـراء)؛ التفاعلات الكيميائية تحت ظروف شدة خاصـة.

٠٤٢٠-٥٩١: ندوة

وحداته (١)

بحث مكتبي في موضـوع متقدم أو تطور حديث في الكيمياء يـــقـــدم فـــي شـــكـــل أطـــروحـــة ونـــدوة بالقسم.

٠٤٢٠-٥٩٧: أطروحه
وحداته (٠)

٠٤٢٠-٥٩٨: أطروحه
وحداته (٠)

٢٠٠٠-٥٩٩: أطروحه
وحداته (٩)