Master of Science in Geology
Program code: 046010

INTRODUCTION

The Department of Earth and Environmental Sciences (College of Science) offers a Master of Science program in **Geology.** The program is designed to gain expertise in specialized fields in geology and to prepare graduates for further academic study or career development. Faculty research covers a wide range of fields in Geology and Geophysics with particular reference to environmental aspects. 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

33 TOTAL COURSE CREDITS

18 COMPULSORY (3 credits each)

0460-512	Geology and Evolution of the Arabian Gulf	**Equivalent to 0460-503 Geology Of The Arabian Gulf**
0460-535	Carbonate Sediments and Evaporates	**Equivalent to 2090-539 Carbonate Sediments and Evaporites**
0460-539	Advanced Stratigraphy	**Equivalent to 2090-535 Advanced Stratigraphy**
0460-554	Structural Geology	
0460-556	Petroleum Exploration Methods	
0460-562	Environmental Geology	

6 ELECTIVES (3 credits each)

0460-514	Economic Geology
0460-526	Advanced Igneous and Metamorphic Rocks
0460-531	Micropaleontology
0460-533	Concepts in Paleontology
0460-537	Clastic Sediments
0460-541	Advanced Marine Geology
0460-553	Hydrogeology
0460-555	Geomorphology
0460-560	Advanced Mineralogy
0460-561	Remote Sensing
0460-563	Geophysics
0460-564	Geographic Information System (GIS)
0460-565	Advanced Seismology

9 COMPULSORY COURSES

0460-597 Thesis (0)
0460-598 Thesis (0)
2000-599 Thesis (9)

COURSE DESCRIPTION

0460-512: GEOLOGY AND EVOLUTION OF THE ARABIAN GULF
CR: 3

Region. Analyze the tectonic history, sedimentary environments, stratigraphy, and hydrocarbon potential that have shaped one of the world's most geologically and economically significant regions. Emphasis is placed on integrating regional geological data, basin modeling, and remote sensing approaches to interpret the Gulf's complex geodynamics and resource systems. Fieldwork and case studies from major oil and gas provinces.

0460-514: ECONOMIC GEOLOGY
CR: 3

Study of the geological characteristics, distribution, classification, and economic features of metallic and non-metallic (industrial) deposits, including coal. Emphasis on magmatic, metamorphic, and hydrothermal processes that concentrate metals; emplacement and wall-rock alteration; types and genesis of mineralization; and exploration methods. Surface and sedimentary mechanisms (alluvial/placer, weathering, and supergene enrichment) are covered in detail. Laboratory work focuses on the study and identification of metallic and non-metallic minerals, ore textures, and alteration.

0460-526: ADVANCED IGNEOUS AND METAMORPHIC ROCKS
CR: 3

This course develops a rigorous, process-based understanding of igneous and metamorphic systems. Topics include phase equilibria and thermodynamics, igneous petrogenesis from melt generation to emplacement and crystallization, metamorphic reactions, and P–T–t paths, thermobarometry, and the integration of geochemical, isotopic, structural, and geochronologic data to build quantitative petrogenetic models. Emphasis is placed on applying petrography, microstructures, and thermodynamic/forward modeling to interpret rock histories in their geodynamic context.

0460-531: MICROPALEONTOLOGY
CR: 3

Importance and applications of microfossils in biostratigraphy, paleoecology and paleoclimatology and their role in solving geological problems. Review of the different groups of microfossils, with emphasis on their ecology, stratigraphic value, evolution and hard-part morphology and its relationships to environment. Laboratory and workshop methods for studying microfossils, and development of these methods.

0460-533: CONCEPTS IN PALEONTOLOGY
CR: 3

A seminar series of lectures and discussions on the development of the science of paleontology. Preservation and the fossil record. Species and population concept. Community concept, its reality, recognition and provinces. Ontogenetic variation, evolution, extinction, origin of life, and life in the Precambrian. Paleontology in relation to biostratigraphy, paleocology, evolution, and paleoclimatology.

0460-535: CARBONATE SEDIMENTS AND EVAPORATES
CR: 3

Skeletal and non-skeletal components of carbonate sediments and their mineralogical stability in marine environments. Recognition of suitable marine environments for formation of the major carbonate particles type (e.g. oolites, pisolites, stromatolites, peloids, grapestones and micrites). Diagenetic alteration by heat and pressure. Factors controlling deposition and formation of Recent dolomite. Element distribution in carbonates and its relationships to activity of organisms. Carbonate cements. Sabkhas and evaporate generation. Thermodynamic treatment of the carbonate and evaporite systems. Techniques used in carbonate and evaporite mineralogy (e.g. petrographic, staining, XRD and SEM, AA).

0460-537: CLASTIC SEDIMENTS
CR: 3

Mineralogy of clastic rocks. Petrographic examination of sandstones and arenites and its implication to paleogeography and depositional tectonic environments. Argillitic sediments and

methods used for their analysis. Processes and characteristics of different sedimentary regimes and interrelationships among fluvial, deltaic, strand plain, lagoon, tidal flat, shelf and slope depositional environments. Application of the principles of facies analysis. Brief treatment of the tectonic framework of clastic sedimentation.

0460-539: ADVANCED STRATIGRAPHY
CR: 3

Skeletal and non-skeletal components of carbonate sediments and their mineralogical stability in marine environments. Recognition of suitable marine environments for formation of the major carbonate particles type (e.g. oolites, pisolites, stromatolites, peloids, grapestones and micrites). Diagenetic alteration by heat and pressure. Factors controlling deposition and formation of Recent dolomite. Element distribution in carbonates and its relationships to activity of organisms. Carbonate cements. Sabkhas and evaporate generation.

0460-541: ADVANCED MARINE GEOLOGY
CR: 3

A comprehensive treatment of the origin and development of major structural features of the ocean basins and continental margins. Methods used in data acquisition and interpretation of sedimentary and volcanic processes on the ocean bottom. Structure, stratigraphy and composition of the ocean floor as revealed by geophysical techniques. Study of geologic time by review of case studies from the Mesozoic and Cenozoic geologic record. Introduction to basic shipboard techniques used by geologic, physical, chemical and biological oceanographers.

0460-553: HYDROGEOLOGY
CR: 3

Aspects of the systems approach to hydrology. Ground water movement, well hydraulics, aquifer and well tests. Saline water encroachment. Water chemistry. Groundwater exploration. Hydrological data presentation. Model studies and numerical analysis of groundwater. Basin-wide groundwater development. Basic patterns of water resources management.

0460-554: STRUCTURAL GEOLOGY
CR: 3

Stress and Strain. Ductile deformation processes. Brittle failure of rocks. Folds and their associated foliations and lineations. Normal and growth faults. Continental rifts: detachment and planar fault models, half grabens and transfer zones. Thrust faults: ramps, thrust duplexes, thrust- related folds. Wrenching: parallel, divergent, and convergent wrenching; wrenching mechanisms; 2nd order wrench structures, pull-apart and push-up structures; flower structures. Determining stress orientations using meso-and macrostructures. Diapiric structures and salt tectonics.

0460-555: GEOMORPHOLOGY
CR: 3

Advanced treatment of processes producing landforms. An emphasis will be on fundamental mathematical and dynamic approaches in solving problems in fluvial processes. Aspects of coastal morphology. Applications are designed to stimulate the student's understanding of local problems directly linked to desertification and coastal development.

0460-556: PETROLEUM EXPLORATION METHODS
CR: 3

Review of origin, migration and accumulation of petroleum. Geochemical methods in oil discovery, well logs and formation evaluation, dip meter logs, geophysical prospection, seismic stratigraphy. Basin evaluation.

460-560: ADVANCED MINERALOGY
CR: 3

This course is an introduction to mineralogical techniques and interpretation of mineralogical determinations. Methods employed include X-rays (power and single-crystal methods), optical measurements, and DTA. Mineral groups are selected for study as being appropriate to the fields of specialisation of the students. The course is largely practical and a large part of the assessment is based upon individual practical work.

0460-561: REMOTE SENSING
CR: 3

Electromagnetic radiation and its interaction with earth surface features. current land observation satellites and remote sensing systems. Multispectral, hyperspectral, thermal and microwave scanning. Data acquisition, correcting, registration and display. Problems of scale, resolution and accuracy in assessment. Current applications in natural resource and hazard mapping.

0460-562: ENVIRONMENTAL GEOLOGY
CR: 3

Interaction between geological processes and natural/human environment. resource (soil, water, mineral) depletion, pollution, conservation and sustainability. Hazard (seismic, land-slide/subsidence, volcanic, coastal) assessment, prediction and mitigation. Modern methods (GIS, Remote Sensing, Geo-statistics) of data

intergration, environmental mapping and land-use planning.

0460-563: GEOPHYSICS
CR: 3

Origin of the solar system. Earth's internal structure and gravity field, the concept of isostasy. Geomagnetism, palaeomagnetism and continental drift; marine magnetic anomalies and sea-floor spreading. Earthquake seismology, the propagation of seismic waves; crystal structure, earthquake source mechanisms. Continental and oceanic heat flow; cooling of the lithosphere. Global geophysics from space.

0460-564: GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM (GIS)
CR: 3

Components of Geographic Information Systems and basic requirements. Spatial data models, structures and axioms. Database structures and storage. Spatial data input, verification and output. Data interpolation and surface mapping. analysis of continuous fields using filters, derivatives, clumping. Data error analysis and quality control. Current applications, issues and trends in GIS.

0460-565: ADVANCED SEISMOLOGY
CR: 3

An advanced study to the nature of earthquake motion, seismograph theory, seismic waves at different distances. Locating earthquakes, foreshocks and aftershocks and earthquake swarms, geography and distribution of shallow and deep focus earthquake with tectonic associations. Reservoir-induced earthquakes. Intensity of earthquake effects, isoseismal curves and accelerations. source mechanism estimation. Earthquake risk and protective measure. seismicity of the Arabian plate with emphasis on Kuwait.

0460-597: THESIS
CR: 0

0460-598: THESIS
CR: 0

2000-599: THESIS
CR: 9

ماجستير العلوم في الجيولوجيا

رمز البرنامج: ٠٤٦٠١٠

مـــقـــدمـــــة

يقدم قسم علوم الأرض والبيئة (كلية العلوم) برنامجا دراسيا يهدف إلى منح درجة الماجستير في الجيولوجيا بأطروحة فقط. وقد صمم البرنامج لتنشئة خبراء متخصصين في المجالات المختلفة للجيولوجيا ولإعدادهم للدراسات الأكاديمية الأخرى ولمتابعة التطورات العلمية في مجالهم. يتم التركيز على النواحي التطبيقية الجارية في المجالات الجيولوجية المختلفة. تغطي البحوث في القسم مدى واسع في المجالات الجيولوجية والجيوفيزيقية مع التركيز على النواحي البيئية والقسم مزو د بكافة التجهيزات التحليلية الحديثة.

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

٣٣ وحدة دراسية للمقررات

١٨ وحدات الزامية (٣ وحدات لكل مقرر)

٠٤٦٠-٥١٢	جيولوجيا وتطور الخليج العربي	**يعادل**	٠٤٦٠-٥٠٣	جيلوجية الخليج العربي
٠٤٦٠-٥٣٥	الرسوبيات الكربوناتية والمتبخرات	**يعادل**	٢٠٩٠-٥٣٩	الرواسب الجيرية والتبخرية
٠٤٦٠-٥٣٩	علم الطبقات المتقدم	**يعادل**	٢٠٩٠-٥٣٥	دراسات متقدمة في علم الطبقات
٠٤٦٠-٥٥٤	علم التراكيب الجيولوجية			
٠٤٦٠-٥٥٦	طرق استكشاف النفط			
٠٤٦٠-٥٦٢	الجيولوجيا البيئية			

٦ وحدات اختيارية (٣ وحدات لكل مقرر)

٠٤٦٠-٥١٤	الجيولوجيا الاقتصادية
٠٤٦٠-٥٢٦	الصخور النارية والمتحولة المتقدمة
٠٤٦٠-٥٣١	علم الأحافير الدقيقة
٠٤٦٠-٥٣٣	مفاهيم في علم الأحافير
٠٤٦٠-٥٣٧	الرسوبيات الفتاتية
٠٤٦٠-٥٤١	جيولوجيا البحار المتقدمة
٠٤٦٠-٥٥٣	جيولوجيا المياه

٠٤٦٠-٥٥٥	الجيومورفولوجيا
٠٤٦٠-٥٦٠	علم المعادن المتقدم
٠٤٦٠-٥٦١	الاستشعار عن بعد
٠٤٦٠-٥٦٣	الجيوفيزياء
٠٤٦٠-٥٦٤	نظم المعلومات الجغرافية
٠٤٦٠-٥٦٥	علم الزلازل المتقدم

٩ الزامي (الوحدات بين القوسين)

٠٤٦٠-٥٩٧	أطروحة	(٠)
٠٤٦٠-٥٩٨	أطروحة	(٠)
٢٠٠٠-٥٩٩	أطروحة	(٩)

التوصيف العلمي للمقررات

٠٤٦٠-٥١٢: جيولوجيا وتطور الخليج العربي
وحداته (٣)

نبذة شاملة للتطور الجيولوجي والموارد الطبيعية في منطقة الخليج العربي، وتفسير تاريخ الألواح التكتونية والبيئات الرسوبية والطبقات الجيولوجية وإمكانية وجود الهيدروكربونات التي شكلت إحدى أهم المناطق الجيولوجية والاقتصادية في العالم. التركيز على دمج البيانات الجيولوجية والإقليمية ونمذجة الأحواض الرسوبية وتقنيات الاستشعار عن بعد لتفسير الديناميكيات الجيولوجية المعقدة وأنظمة الموارد في الخليج. العمل الميداني في مناطق النفط والغاز الرئيسية.

٠٤٦٠-٥١٤: الجيولوجيا الاقتصادية
وحداته (٣)

دراسة الخصائص الجيولوجية والتوزيع والتصنيف والسمات الاقتصادية للرواسب الفلزية وغير الفلزية (الصناعية)، بما في ذلك الفحم. يركز المقرر على العمليات الماغماتية والتحولية والحرارية المائية التي تركز على الفلزات وتوضعها وتغيرات الصخور المحيطة بها، وأنواع وتكوّن التمعدن، وطرق الاستكشاف. كما تتناول بالتفصيل الآليات السطحية والرسوبية (الغرينيه/البلسرية، التجوية، والاثراء الفوقي). الدراسة والتعرف على المعادن الفلزية وغير الفلزية وانسجة الخامات والتحول الهيدروحراري.

٠٤٦٠-٥٢٦: الصخور النارية والمتحولة المتقدمة
وحداته (٣)

يهدف هذا المقرر إلى تطوير فهم دقيق وقائم على العمليات للأنظمة النارية والمتحولة. تشمل الموضوعات توازن الأطوار والديناميكا الحرارية، وتكوين الصخور النارية بدءاً من توليد الصهارة وحتى تموضعها وتبلورها، والتفاعلات المتحولة ومسارات الضغط ودرجة الحرارة والزمن، وقياسات الضغط والحرارة، ودمج البيانات الجيوكيميائية والنظائرية والتركيبية والجيولوجية الزمنية لبناء نماذج كمية لتكوين الصخور. وينصب التركيز على تطبيق علم الصخور الدقيقة والبنى المجهرية والنمذجة الديناميكية الحرارية/التنبؤية لتفسير تاريخ الصخور في سياقها الجيوديناميكي.

٠٤٦٠-٥٣١: علم الأحافير الدقيقة
وحداته (٣)

أهمية وتطبيقات الأحافير الدقيقة في الطبقات الحيوية والبيئات والمناخيات السحيقة ودورها في حل المشاكل الجيولوجية. معاينة المجموعات المختلفة للأحافير الدقيقة، مع التركيز على بيئاتهم ، قيمتهم التطابقية، تطورهم، وأشكال الأجزاء الصلبة فيهم وعلاقتها بالبيئة. الطرق المختبرية وورش العمل لدراسة الأحافير الدقيقة وتطوير تلك الطرق.

٠٤٦٠-٥٣٣: مفاهيم في علم الأحافير
وحداته (٣)

سلسلة من الحلقات الدراسية من المحاضرات والمناقشات على تطوير علم الأحافير. حفظ السجلات الحفرية. الأنواع ومفهوم المجاميع الحفرية. مفاهيم المجتمع، واقعيته، تعريفه وتقسيماته. الاختلافات في والنشأة والتطور والانقراض ، أصل الحياة، والحياة في عصر ما قبل الكمبري. علم الأحافير وعلاقته بالطبقات الحيوية، والبيئات السحيقة، التطور،

والمناخ القديم.

٠٤٦٠-٥٣٥: الرسوبيات الكربوناتية والمتبخرات
وحداته (٣)
المكونات الهيكل العظمية وغير الهيكلية للرسوبيات الكربوناتية واستقرارها المعدني في البيئة البحرية. التعرف على البيئة البحرية المناسبة لتشكيل أنواع الحبيبات الكربوناتية الرئيسية (ooides، pisoides، peloids) ورواسب السترومatolايت والميكريت. والتغيرات بعد الترسيب بفعل الحرارة والضغط. العوامل التي تتحكم في ترسب وتكوين الدولوميت الحديث. العوامل المتحكمة في تكوين و توزيع الكربونات وعلاقتها بنشاط الكائنات الحية. الأسمنت الكربوني. السبخة وتوليد المتبخرات. العلاج الحراري لنظام الكربونات والمتبخرات التقنيات المستخدمة في دراسة الكربونات والمتبخرات. (على سبيل المثال القطاعات الصخرية، التحليل بأشعة إكس ، الفحص بالمجهر الماسح الالكتروني ، والتحاليل الجيوكيميائية).

٠٤٦٠-٥٣٧: الرسوبيات الفتاتية
وحداته (٣)
الخصائص المعدنية للصخور الرسوبية الفتاتية. الفحص الصخري للحجر الرملي وصخور الأرينايت وما يعنيه بالنسبة للبيئة الجغرافية القديمة والبيئة التكتونية الترسيبية. الرسوبيات الأرجيلية (argillitic) والطرق المستخدمة في تحليلها. عمليات وخصائص الأنظمة الرسوبية المختلفة والعلاقات المتبادلة بين البيئات الترسيبية المختلفة (الدلتا النهرية، المسطحات الرفية، البحيرات، مسطحات المد والجزر، والمناطق المحيطة بالمنحدرات). تطبيقات مبادئ تحليل السحنات. علاج موجز للأطر التكتونية للرسوبيات الفتاتية.

٠٤٦٠-٥٣٩: علم الطبقات المتقدم
وحداته (٣)
مجال علم الطبقات. تحليل وتقسيمات الأحواض الرسوبية (التطور الهندسي والبنائي والتكتوني). أساسيات تحليل سجلات الآبار. الطرق المتطورة لتحليل الطبقات مع التركيز على الطرق الإحصائية (التحليل العنقودي والاتجاهي وتقنيات متعددة المتغيرات). الطبقات من ناحية المجال المغناطيسي والسيزمي. تجميع البيانات واختزالها وتفسيرها. دراسات حالة من الكويت ومنطقة الخليج العربي.

٠٤٦٠-٥٤١: جيولوجيا البحار المتقدمة
وحداته (٣)
معالجة شاملة لأصل وتطور المظاهر البنائية الرئيسية في الأحواض البحرية والحواف القارية. الطرق المستخدمة في اكتساب البيانات وتحليل العوامل الرسوبية والبركانية في قاع المحيطات. البناء والتطبق وتركيب قاع المحيط كما يبدو من خلال التقنيات الجيوفيزيائية. دراسة الزمن الجيولوجي بواسطة عرض دراسات حالة من سجلات جيولوجية من العصر المتوسط والحديث. مقدمة لأساسيات تقنيات الدراسات على متن السفن والمستخدمة من قبل علماء البحار الجيولوجيين والفيزيائيين والكيميائيين ومتخصصي علم الأحياء.

٠٤٦٠-٥٥٣: جيولوجيا المياه
وحداته (٣)
جوانب من اساليب النظم في علم المياه. حركة المياه الجوفية، هيدروليكية الآبار، اختبارات طبقات المياه الجوفية والآبار. انتهاكات المياه المالحة. كيمياء المياه. استكشاف المياه الجوفية. طرق عرض بيانات المياه. نماذج للدراسات والتحليلات العددية للمياه الجوفية. تطور المياه الجوفية في نطاق الأحواض. الأنماط الأساسية لإدارة الموارد المائية.

٠٤٦٠-٥٥٤: علم التراكيب الجيولوجية
وحداته (٣)
الضغط والجهد. عمليات التشوهات المرنة. ضعف الصخور الهشة. الطيات وما يصاحبها من تورقات وتخططات تراكيبية. الفوالق الطبيعية والمتنامية. الصدوع القارية: نماذج الفوالق المنفصلة والمستوية. أنصاف الرميات ومناطق الانتقال. الفوالق المعكوسة: المنحدرات، الطيات المصاحبة، الصدوع الثنائية. الصدوع المنجرفة أو الملتوية: الموازية، المتقاربة والمتباعدة. ميكانيكية الصدوع المنجرفة. الصدوع المنجرفة من الدرجة الثانية. التراكيب الناتجة عن التباعد أو الضغط للأعلى، التراكيب الزهرية. تحديد اتجاه الضغط باستخدام التراكيب الكبيرة والدقيقة. تكتونية وتراكيب القباب الملحية.

٠٤٦٠-٥٥٥: جيومورفولوجيا
وحداته (٣)
معالجة متقدمة للعوامل المكونة للأشكال السطحية. التركيز سيكون على الأساسيات الرياضية والطرق الديناميكية لحل المسائل في العوامل النهرية. مفاهيم مورفولوجيا السواحل. تم تصميم التطبيقات لتحفيز الطالب على فهم المشاكل المحلية المرتبطة مباشرة بالتصحر وتنمية المناطق الساحلية.

٠٤٦٠-٥٥٦: طرق استكشاف النفط
وحداته (٣)
استعراض لأصل وانتقال وتجمع النفط. الطرق الجيوكيميائية في اكتشاف النفط، تسجيلات الآبار وتقييم الطبقات، تسجيلات مقياس الميل، التنقيب الجيوفيزيائي، الطبقات الزلزالية، وتقييم الأحواض.

٠٤٦٠-٥٦٠: علم المعادن المتقدم

وحداته (٣)

هذا المقرر هو مقدمة للتقنيات المعدنية وتفسير التعريفات المعدنية. الطرق المتبعة تشمل أشعة إكس (طريقتي البلورة الواحدة والقوة)، القياسات البصرية و تحليل الفرق الحراري (DTA). مجموعات المعادن سيتم اختيارها للدراسة على أساس كونها تناسب التخصص الدقيق للطلبة. المقرر عملي بشكل كبير وجزء كبير من التقييم يعتمد على أداء الطالب العملي.

٠٤٦٠-٥٦١: الاستشعار عن بعد

وحداته (٣)

الاشعاعات الكهرومغناطيسية وتفاعلاتها مع المظاهر السطحية الأرضية. سواتل رصد الأرض ونظم الاستشعار عن بعد الحالية. المسح بالطرق متعددة الأطياف والفائقة الطيفية والحرارية والموجات الدقيقة. الحصول على البيانات وتصحيحها وتسجيلها وعرضها. مشكلات المقياس والوضوح والدقة في التقييم. التطبيقات الحالية في الموارد الطبيعية وتحديد أماكن المخاطر.

٠٤٦٠-٥٦٢: الجيولوجيا البيئية

وحداته (٣)

التفاعل بين العمليات الجيولوجية والبيئات الطبيعية والبشرية. استنفاذ الموارد (التربة والمياه والمعادن)، التلوث، المحافظة والاستدامة. المخاطر (الزلازل، الانزلاقات الأرضية والهبوطات، البراكين، والسواحل)، التقييم والتنبؤ والتخفيف. الطرق الحديثة (نظم المعلومات الجغرافية، الاستشعار عن بعد، الاحصاء الجيولوجي) في تكامل البيانات ورسم الخرائط البيئية وتخطيط استخدامات الأراضي.

٠٤٦٠-٥٦٣: الجيوفيزياء

وحداته (٣)

نشأة النظام الشمسي. تركيب الأرض الداخلي ومجال الجاذبية، مفهوم التوازن. المجال الجيو مغناطيسي والمجال المغناطيسي القديم وانزياح القارات، انحرافات المغناطيسية البحرية وانفصال قاع البحر. الزلازل و الهزات الأرضية، وانتشار الموجات الزلزالية، البنية البلورية، مصادر وطرق الهزات الأرضية. التدفق الحراري المحيطي والقاري: تبريد الغلاف الصخري. الجيوفيزياء العالمية من الفضاء.

٠٤٦٠-٥٦٤: نظم المعلومات الجغرافية

وحداته (٣)

مكونات نظم المعلومات الجغرافية ومتطلباته الأساسية. نماذج البيانات المكانية، التراكيب والبديهيات. تركيب وتخزين قاعدة البيانات. مدخلات البيانات المكانية والتحقق والمخرجات. استيفاء البيانات ورسم الخرائط السطحية. تحليل المجالات المتصلة باستخدام المرشحات، المشتقات والتشاقل. تحليل الخطأ في البيانات ومراقبة الجودة. التطبيقات والمواضيع والاتجاهات الحالية في نظم المعلومات الجغرافية

٠٤٦٠-٥٦٥: علم الزلازل المتقدم

وحداته (٣)

دراسة متقدمة في طبيعةحركة الهزات الأرضي، نظرية قياس الزلازل، الموجات الزلازلية على مسافات مختلفة. تحديد مواقع الهزات الأرضية، الهزات القبلية والتابعة والتتابعات الزلزالية. جغرافية وتوزيع البؤر السطحية والعميقة للزلازل مع المجموعات التكتونية المصاحبة. الهزات الأرضية الناتجة عن الخزانات. قوة آثار الهزات الأرضية، المنحيات الأحادية للهزات والتسارع. تقدير آلية المصدر. مخاطر الهوات الأرضية ومقاييس الحماية. الزلازل في الصفيحة العربية مع التركيز على الكويت.

٠٤٦٠-٥٩٧: أطروحه

وحداته (٠)

٠٤٦٠-٥٩٨: أطروحه

وحداته (٠)

٢٠٠٠-٥٩٩: أطروحه

وحداته (٩)