

สภา มก. อนุมัติในการประชุมทาง: พิษณุโลก วันที่ 1/2561

เมื่อวันที่ 16 กรกฎาคม 2561

อธิการบดีให้ความเห็นชอบเมื่อวันที่ 26 กรกฎาคม 2561

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

3.1.5.1 รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาของหลักสูตร

- รายวิชาบริการ

01411111 วิทยาศาสตร์พื้นพิภพ 3(3-0-6)
(Earth Science)

จักรวาลและระบบสุริยะ โลกในระบบสุริยะ บรรยากาศ อุทกภาค และธรณีภาค

The universe and the solar system, the Earth in the solar system, the atmosphere, the hydrosphere and the lithosphere.

- รายวิชาในหลักสูตร

01411131** ธรณีกายภาพ 3(3-0-6)
(Physical Geology)

กระบวนการทางธรณีวิทยา การกำเนิดโลกและระบบสุริยะ โครงสร้างภายในโลก วัฏจักรหิน กระบวนการหินหนืด กระบวนการทางตะกอน การแปรสภาพและการเปลี่ยนแปลงลักษณะ กาลเวลาทางธรณีวิทยา ธรณีแปรสัณฐาน แผ่นดินไหว ดินและการย้ายมวล น้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน กระบวนการทางธรณีวิทยาในมหาสมุทร ลมและทะเลทราย ธารน้ำแข็ง

Geological processes. Origin of earth and solar system. Earth interior. Rock cycle; magmatism, sedimentary processes, metamorphism and deformation. Geological time scale. Plate tectonics. Earthquake. Soil and mass washing. Surface water and groundwater. Marine geological processes. Wind and desert. Glacier.

01411221 อุตุนิยมวิทยาทั่วไป 3(3-0-6)
(General Meteorology)

โครงสร้าง ส่วนประกอบ พลังงาน และพฤติกรรมของบรรยากาศ กระบวนการพื้นฐาน การอธิบายปรากฏการณ์ทั่วไป และการหมุนเวียนของบรรยากาศ มีการศึกษานอกสถานที่

Structure, composition, energy and behavior of the atmosphere; fundamental processes, descriptions of the atmospheric activities; atmospheric circulation. Field trip required.

01411231 ธรณีวิทยาโครงสร้าง 3(2-3-6)
(Structural Geology)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01411131

ความเค้น ความเครียด พฤติกรรม และกลไกการแปรเปลี่ยนลักษณะของชั้นเปลือกโลก จุลลักษณะและโครงสร้างมหภาคของรอยคดโค้ง ริวขนาน รอยแยก และรอยเลื่อนของชั้นหินเปลือกโลก เทคโทนิก มีการศึกษานอกสถานที่

Stress, strain, behavior and mechanism of the crustal rocks

** รายวิชาปรับปรุง

- deformation; microfabric and macrostructure of foliation, joints and faults; tectonics. Field trip required.
- 01411241 แร่และหิน 3(3-0-6)
(Minerals and Rocks)
โครงสร้างของสสาร ความรู้เบื้องต้นผลึกศาสตร์ แร่วิทยา แร่ประกอบหิน ชนิดของหินเปลือกโลก
The structure of matter, introduction to crystallography, mineralogy, rock-forming minerals, types of crustal rocks.
- 01411242** ปฏิบัติการแร่และหิน 2(0-6-3)
(Laboratory of Minerals and Rocks)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01411241 หรือพร้อมกัน
แร่ประกอบหิน เนื้อหินและโครงสร้างหิน พฤติกรรมของแสง วัสดุไอโซโทรปิกและแอนไอโซโทรปิก ปฏิกริยาระหว่างแสงกับวัสดุ เวกเตอร์และลักษณะความต่อเนื่องของการสะท้อน กล้องจุลทรรศน์ชนิดใช้แสงโพลาไรซ์ การระบุแร่โดยใช้กล้องจุลทรรศน์ชนิดใช้แสงโพลาไรซ์
Rock-forming minerals, textures and structures of rock, light behavior, isotropic and anisotropic materials, interaction between light and material, vectorial and continuous character of refraction, polarizing microscope, mineral identification using polarizing microscope.
- 01411243 ตะกอนวิทยา 3(2-3-6)
(Sedimentology)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01411241
กระบวนการทางด้านตะกอนวิทยา เนื้อหินและโครงสร้างของหินตะกอน การจำแนกหินตะกอน สภาพแวดล้อมของการสะสมตะกอน เฟซีสของหินตะกอน ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการธรณีแปรสัณฐานกับกระบวนการด้านตะกอนวิทยา ตะกอนวิทยาประยุกต์
Sedimentary processes, textures and structures of sedimentary rocks, classification of sedimentary rock, environment of deposition and sedimentary rock facies, relationship between plate tectonics and sedimentary processes, applied sedimentology.
- 01411251** ธรณีฟิสิกส์เบื้องต้น 3(3-0-6)
(Fundamental Geophysics)
หลักฟิสิกส์ด้านความโน้มถ่วงและสนามแม่เหล็กโลก สนามไฟฟ้าและการเหนี่ยวนำคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สภาพต้านทานไฟฟ้า สภาพอุณหภูมิและความร้อน ใต้พิภพ กัมมันตรังสีของแร่ สนามความเค้นและพฤติกรรมด้านความไหวสะเทือนของเปลือกโลก โครงสร้างทางกายภาพภายในโลก ปรากฏการณ์ธรณีฐานที่เกี่ยวกับธรณีฟิสิกส์ของโลก เทคโนโลยีทางธรณีฟิสิกส์ปัจจุบัน

** รายวิชาปรับปรุง

- Principles of physics in earth's gravity, magnetic field, electric field and electromagnetic induction, resistivity, temperature condition and geothermal, radioactivity of minerals, stress field and seismic behavior of the earth, internal physical property of the earth, tectonic phenomena related to geophysical of the earth, current geophysical technology.
- 01411311* การลำดับชั้นหิน 2(2-0-4)
(Stratigraphy)
แนวคิดของการลำดับชั้นหิน ประเภทของการลำดับชั้นหิน กระบวนการของการลำดับชั้นหิน ข้อจำกัดของการลำดับชั้นหิน การเทียบสัมพันธ์ลำดับชั้นหินและการกำหนดชื่อหน่วยหิน
Concepts of stratigraphy, types of stratigraphy, stratigraphic approaches, limitations of stratigraphic approaches, stratigraphic correlation and stratigraphic nomenclature.
- 01411312* วิทยาศาสตร์ดาวเคราะห์ 3(3-0-6)
(Planetary Sciences)
ทฤษฎีกำเนิดดาวเคราะห์ สมบัติของอุกกาบาต ดาวเคราะห์น้อย ดาวหาง และเทคไทต์ กระบวนการเกิดหลุมอุกกาบาต การแปรสภาพโดยการกระแทก แหล่งแร่ที่มีผลมาจากการถูกชนโดยอุกกาบาต ต้นกำเนิดสิ่งมีชีวิตในระบบสุริยะ ธรณีศึกษาธรณีวิทยาดาวเคราะห์ในดวงจันทร์และดาวอังคาร การสำรวจอวกาศ การประยุกต์วิทยาศาสตร์พื้นพิภพกับการสำรวจอวกาศ
Theory of planet origins. Properties of meteorite, asteroid, comet and tektite. Impact cratering process. Shock metamorphism. Impact-generated mineral deposits. Origin of life in the solar system. Planetary geology case studies in Moon and Mars. Space exploration. Application of Earth Sciences to space exploration.
- 01411321 อุทกอุตุนิยมวิทยา 3(2-3-6)
(Hydrometeorology)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01411221
กระบวนการคายระเหยน้ำ น้ำในบรรยากาศ กระบวนการควบแน่น เมฆ หยาดน้ำฟ้า พื้นที่ได้รับน้ำ น้ำในลำธาร อุทกภัยและภัยแล้ง
Evapotranspiration process, atmospheric water, condensation, clouds, precipitation, catchments area, streamflow, flood and drought.
- 01411331 หลักธรณีสัณฐานวิทยา 3(2-3-6)
(Principles of Geomorphology)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01411131

* รายวิชาเปิดใหม่

แนวคิดพื้นฐานธรณีวิทยา พลังงานในระบบธรณีวิทยา ธรณีแปร
 สันฐานและภูมิอากาศมหายุคซีโนโซอิก กระบวนการสร้าง กระบวนการสลายตัว
 และกัดกร่อน กระบวนการธารน้ำพา กระบวนการชายฝั่งทะเล การประยุกต์ด้าน
 ธรณีวิทยา การวิเคราะห์ภาพถ่ายทางอากาศ แผนที่ธรณีวิทยา

Basic concept in geomorphology, energy in geomorphic
 systems, Cenozoic tectonism and climates, constructional processes,
 destruction processes and erosion, fluvial processes, coastal
 processes, application geomorphology, aerial photograph
 interpretation, making geomorphologic map.

01411332* สมุทรศาสตร์ธรณี 3(3-0-6)
 (Geological Oceanography)

การกำเนิดเปลือกสมุทร ทฤษฎีการแผ่ขยายตัวของเปลือกสมุทร ภูมิธรณีวิทยา
 และโครงสร้างของแอ่งทะเล การหมุนเวียนของระบบน้ำทะเล เคมีของน้ำทะเล
 ตะกอนพื้นท้องทะเล และการกำเนิดของแหล่งแร่ในมหาสมุทร

Origin of oceanic crust, sea-floor spreading of oceanic crust,
 morphology and structure of ocean basins, ocean water circulation,
 chemistry of sea water, marine sediment and marine mineral
 resources.

01411341 ศีลาวิทยา 3(2-3-6)
 (Petrology)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01411241

การจำแนกชนิดหิน โครงสร้างและเนื้อหิน วิวัฒนาการของหินหนืด การตก
 ผลึก สภาพแวดล้อมของการเกิดของหิน ชุดลักษณะของหินตะกอนและหินแปร
 ความสัมพันธ์ระหว่างธรณีแปรสัณฐานกับการเกิดของหิน

Rock classification, structures and textures of rock, magmatic
 evolution, crystallization, environments of petrogeneses, facies of
 sedimentary and metamorphic rocks, relationship between plate
 tectonics and petrogeneses.

01411342* ธรณีวิทยาปิโตรเลียม 3(3-0-6)
 (Petroleum Geology)

สมบัติของปิโตรเลียม การกำเนิดปิโตรเลียม หินต้นกำเนิดและ
 สภาพแวดล้อมการสะสมตัวของหินต้นกำเนิด ความสมบูรณ์ของหินอินทรีย์ ธรณี
 เคมีของหินต้นกำเนิด หินกักเก็บและหินปิดทับ

Properties of petroleum, petroleum generation, source rock and
 depositional environmental of source rock, maturation of organic
 rock, geochemistry of source rock, reservoir rock and seal rock.

* รายวิชาเปิดใหม่

- 01411351** ธรณีฟิสิกส์ประยุกต์ 3(3-0-6)
(Applied Geophysics)
หลักการ เครื่องมือ และเทคนิคในการสำรวจธรณีฟิสิกส์ การวัดค่าสนามโน้มถ่วง สนามแม่เหล็ก ทางไฟฟ้า ทางคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า คลื่นไหวสะเทือน และกัมมันตรังสี การหยั่งธรณีในหลุมเจาะ ธรณีศึกษาด้าน แหล่งแร่ น้ำบาดาล วิศวกรรมฐานรากและ ธรณีสัณฐานแวดล้อม มีการศึกษานอกสถานที่
Principle, instrument and techniques in geophysical investigation. Magnetic, gravity, electrical, electromagnetic, seismic, radiometric methods. Well logging surveys. Case studies in mineral deposits, groundwater, engineering foundation and geo-environment. Field trip required.
- 01411361 หลักธรณีเคมี 3(3-0-6)
(Principal of Geochemistry)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01411241
ธรณีเคมีประวัติ ทฤษฎีและหลักการทางธรณีเคมี ธรณีเคมีของซิลิเกต การตกผลึกของแมกมา องค์ประกอบของโลก การจำแนกธาตุทางธรณีเคมี การแพร่กระจายและพฤติกรรมของธาตุในสภาพธรณีวิทยาต่างๆ ก๊าซภูเขาไฟ สารละลายประกอบแร่ วัฏจักรธรณีเคมี มีการศึกษานอกสถานที่
Historical geochemistry, theory and principles in geochemistry, geochemistry of silicates, crystallization of magmas, compositions of the Earth, geochemical classification of elements, distribution and behaviors of elements in different geologic environments, fumaroles and ore solutions, geochemical cycles. Field trip required.
- 01411371 ปฐพีกลศาสตร์ด้านเทคโนโลยีธรณี 3(2-3-6)
(Soil Mechanics in Geotechnology)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01411231
สมบัติเบื้องต้นทางธรณีวิศวกรรม หน่วยแรง ความเครียดและกำลังรับแรงเฉือนของดิน การไหลซึม การบดอัด เสถียรภาพความลาดชัน การทรุดตัว การขุดเจาะชั้นดิน และการเสริมกำลังดิน มีการศึกษานอกสถานที่
Basic engineering geology properties, unit force, stress and shear strength of soil, permeability, compaction, slope stability, settlement, subsoil boring and soil reinforcement. Field trip required.
- 01411372 ศิลากลศาสตร์ด้านเทคโนโลยีธรณี 3(2-3-6)
(Rock Mechanics in Geotechnology)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01411231
สมบัติเบื้องต้นด้านธรณีวิศวกรรม กลไกของศิลาภายใต้แรงกระทำ เทคโนโลยีในการสำรวจ การขุดเจาะโครงสร้างศิลา ทรัพยากรศิลาและการประยุกต์ มีการศึกษานอกสถานที่

** รายวิชาปรับปรุง

- Basic engineering geology properties, mechanism of rock under applied forces, rock investigation technology, rock structure boring, rock resources and application. Field trip required.
- 01411381 ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในวิทยาศาสตร์พื้นพิภพ 3(3-0-6)
(Geographical Information System in Earth Science)
ทฤษฎีและหลักของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ การประยุกต์โปรแกรมและเทคนิคในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์พื้นพิภพ
Theory and principle of Geographical Information System (GIS), application softwares and technique in GIS for Earth Sciences.
- 01411382 ชีวภาคพลวัต 3(3-0-6)
(Dynamic Biosphere)
โลกในระบบสุริยะ ธาตุและแร่ธาตุหลักในโลกที่พบในสิ่งมีชีวิต การพัฒนาของสังคม ระบบนิเวศ ไบโอม และชีวภาค การเปลี่ยนแปลงทดแทนในระบบนิเวศและไบโอมที่สัมพันธ์กับโลกกายภาพ ผลกระทบจากมนุษย์ต่อชีวภาค และการฟื้นฟูสภาวะแวดล้อม
Earth in the solar system, main elements and minerals on earth as appear in the living organisms; development of community, ecosystem, biome and biosphere; successional changes of ecosystems and biomes in relation to physical earth, human impacts on biosphere and environmental remediation.
- 01411383 วิทยาศาสตร์กายภาพของสิ่งแวดล้อม 4(3-3-8)
(Physical Science of Environment)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01420111
วิทยาศาสตร์กายภาพที่เกี่ยวข้องกับบรรยากาศ อุทกภาค และธรณีภาค สาเหตุ ผลกระทบ และอันตรกิริยาของมลพิษ มีการศึกษานอกสถานที่
Physical science involving atmosphere, hydrosphere and lithosphere; causes, effects and interaction of pollution. Field trip required.
- 01411384 วิทยาศาสตร์ชีวภาพของสิ่งแวดล้อม 4(3-3-8)
(Biological Science of Environment)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01424111
ระบบนิเวศและหน้าที่ ปัจจัยจำกัดและสิ่งมีชีวิต วัฏจักรชีวธรณีเคมีและผลกระทบจากมนุษย์ สิ่งแวดล้อมในที่อาศัยบนบกและในน้ำ ทรัพยากรธรรมชาติและพลังงาน ความหลากหลายทางชีวภาพและการสูญเสียที่อยู่อาศัย ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมต่อสิ่งมีชีวิต หลักการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม การอนุรักษ์และการจัดการ
Ecosystem and function, limiting factors and organisms, biogeochemical cycles and human impacts, natural resources and energy, terrestrial and aquatic environments as habitats, biodiversity

- and habitat lost, environmental impacts on living things, environmental impact assessment, principle of conservation and management.
- 01411411 วิทยาศาสตร์พื้นพิภพภาคสนาม 3(0-9-6)
(Field Earth Science)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01411131
การทำแผนที่ธรณีวิทยา การสำรวจทางธรณีฟิสิกส์ การวิเคราะห์สภาพภูมิอากาศ การวิเคราะห์สภาพอุทกวิทยา การประเมินสภาพวิกฤตและแนวทางพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำ
Geological mapping, geophysical exploration, climatic condition analysis, hydrological condition analysis, watershed critical condition analysis and development guideline of the watershed.
- 01411412 ธรณีวิทยาประเทศไทย 3(2-3-6)
(Geology of Thailand)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01411241
หลักการลำดับชั้นหินเบื้องต้น ธรณีกาล ธรณีวิทยาของหินแต่ละยุค โครงสร้างทางธรณีวิทยาของประเทศไทย หินอัคนีและหินแปรในประเทศไทย มีการศึกษานอกสถานที่
Basic principle of stratigraphy, geological time, geology of each age rocks, geological structure of Thailand, igneous and metamorphic rocks in Thailand. Field trip required.
- 01411421 ฟิสิกส์ของเมฆ 3(3-0-6)
(Cloud Physics)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01411221
อุณหพลศาสตร์เกี่ยวกับการเปลี่ยนสถานะการรวมตัวของหยดน้ำ กระบวนการฟิสิกส์จุลภาคของการเกิดหยดน้ำในเมฆ เทคนิคการดัดแปลงสภาพอากาศ มีการศึกษานอกสถานที่
Thermodynamics of phase change and nucleation, microphysical process of cloud droplet formation, weather modification techniques. Field trip required.
- 01411422 อุทกธรณีวิทยา 3(3-0-6)
(Hydrogeology)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01411131
การเกิดและการกักเก็บน้ำใต้ดิน ลักษณะเฉพาะของหินกักเก็บน้ำ ชลศาสตร์ของน้ำใต้ดิน การวิเคราะห์ผลการสูบทดสอบ ศักยภาพน้ำใต้ดิน การสำรวจน้ำใต้ดิน เทคนิคการเจาะและพัฒนาบ่อนบาดาล คุณภาพน้ำใต้ดิน การปนเปื้อนของน้ำใต้ดินและการป้องกัน ลักษณะเฉพาะทางอุทกธรณีวิทยาในประเทศไทย
Occurrence and storage of groundwater, characteristics of groundwater-storage rocks, hydraulic of groundwater, well-test

- analysis, groundwater potential, groundwater investigation, well drilling techniques and developing, groundwater quality, groundwater contamination and protection, hydrogeology characteristic of Thailand.
- 01411431 ธรณีวิทยาแปรสัณฐานของภูมิภาค 3(3-0-6)
(Regional Tectonics)
ธรณีวิทยาและตำแหน่งทางธรณีแปรสัณฐานของยุโรป อเมริกา ขั้วโลก แอฟริกา เอเชียและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
Geology and tectonic settings of Europe, America, the Poles, Africa, Asia, and South East Asia.
- 01411432 ธรณีโบราณคดีวิทยา 3(3-0-6)
(Geoarchaeology)
ชนิดตะกอน การเรียงลำดับชั้นของตะกอนยุคใหม่ ภูมิลักษณะ ภูมิทัศน์ การตั้งถิ่นฐานโบราณ การวัดด้วยอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ในงานโบราณคดี การกำหนดอายุ การสำรวจแหล่งโบราณคดีโดยเทคนิคทางวิทยาศาสตร์
Type of sediment, stratigraphy for your sediment, landform, ancient settlement landscape, archaeometry, age dating, archaeological exploration by scientific techniques.
- 01411442 อัญมณีวิทยา 3(3-0-6)
(Gemology)
อัญมณีและเครื่องประดับ พลศาสตร์และสมบัติของอัญมณี การจำแนกอัญมณี หินต้นกำเนิด อัญมณีเชิงบรรยาย การใช้เครื่องมือพื้นฐานในวิชาอัญมณีวิทยา การตรวจวิเคราะห์ การเพิ่มคุณภาพ และการตรวจสังเคราะห์อัญมณี มี การศึกษานอกสถานที่
Gems and jewelry, gem crystallography and properties, classification of gemstones, source rocks and deposits, descriptive gemology, basic instrumentation in gemology, gem identification, gemstone quality enhancement and synthesis. Field trip required.
- 01411443** ทรัพยากรแร่ 3(3-0-6)
(Mineral Resources)
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการกำเนิดแหล่งแร่ ของเหลวน้ำแร่ การเคลื่อนที่ของ ของเหลวน้ำแร่ สาเหตุของการตกผลึกของแหล่งแร่ การเปลี่ยนแปลงหินท้องถิ่น แหล่งแร่ที่เกิดจากกระบวนการหินหนืด แหล่งแร่อุตสาหกรรม การใช้ประโยชน์ และการตรวจวิเคราะห์แร่อุตสาหกรรม
Theories on the formation of mineral deposits, ore-forming fluid, migration of ore-forming fluids, cause of ore deposition, wall rock alteration, magmatic deposits, industrial mineral deposits, utilization and analysis of industrial minerals.

** รายวิชาปรับปรุง

- 01411444** แร่วิทยา 3(2-2-5)
(Mineralogy)
ผลึกศาสตร์เบื้องต้น ระบบผลึก สมบัติทางเคมีและกายภาพของแร่ การ
กำเนิดแร่และการสะสมตัวของแร่ การวิเคราะห์และการจำแนกชนิดของแร่
Introduction to crystallography, crystal system, chemical and
physical properties of mineral, mineral occurrences and mineral
deposits, mineral analysis and mineral classification.
- 01411445 การสำรวจแร่ 3(3-0-6)
(Mineral Exploration)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01411241
แนวคิดพื้นฐานในการสำรวจแร่ แผนการและลำดับขั้นตอนการสำรวจแร่
การรับรู้จากระยะไกลด้านธรณีวิทยา การสำรวจธรณีวิทยา การสำรวจธรณีเคมี
และธรณีฟิสิกส์ การเจาะและการหยั่ง ธรณีหลุมเจาะ การประเมินปริมาณสำรอง
แบบจำลองแหล่งแร่ มีการศึกษานอกสถานที่
Basic concept in mineral exploration, exploration program and
procedures, remote sensing in geological studies, geological
investigation, geochemical and geophysical exploration, drilling and
borehole logging, reserve estimation, mineral deposit models. Field
trip required.
- 01411446 การวิเคราะห์อัญมณี 3(2-2-5)
(Gem Identification)
การจำแนกชนิดและแหล่งกำเนิดของอัญมณี การใช้สมบัติทางกายภาพ
สมบัติทางแสงและสมบัติทางสเปกโตรสโคปีเพื่อการตรวจวิเคราะห์อัญมณี
ธรรมชาติ อัญมณีสังเคราะห์ และอัญมณีปรับปรุงคุณภาพ
Classification and occurrences of gemstones; application of
physical, optical and spectroscopic properties to identification of
natural, synthetic and treated gemstones.
- 01411447 เทคนิคทางเครื่องมืออัญมณี 3(2-2-5)
(Gemological Instrumentation Techniques)
หลักการใช้เครื่องมือทางอัญมณีวิทยา เทคนิคการใช้เครื่องมือพื้นฐานและ
เครื่องมือขั้นสูง ยูวี-วิสิเบิล-เอ็นไออาร์ สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ฟลูออโรสโคป
อินฟราเรด สเปกโตรมิเตอร์ รามานสเปกโตรสโคป เพื่อการตรวจวิเคราะห์อัญ
มณี อัญมณีสังเคราะห์และอัญมณีปรับปรุง
Principle of gemological instrumentation; basic and advanced
gemological instrumentation techniques, UV-Vis-NIR
Spectrophotometer, Fourier Transform Infrared Spectrometer,
Raman Spectroscopy for gems identification; synthetic and treated
gemstones.

** รายวิชาปรับปรุง

- 01411448* ตะกอนวิทยาคาร์บอเนต 3(3-0-6)
(Carbonate Sedimentology)
ชนิดของตะกอนคาร์บอเนต สมบัติของตะกอนคาร์บอเนตและหินคาร์บอเนต การจำแนกหินคาร์บอเนต กระบวนการทางตะกอนวิทยาของหินคาร์บอเนต สภาพแวดล้อมการสะสมตัวของหินคาร์บอเนต บันทึกทางธรณีวิทยาของหินคาร์บอเนต
Types of carbonate sediments, properties of carbonate sediments and carbonate rocks, carbonate rock classification, sedimentary processes of carbonate rocks, depositional environments of carbonate rocks, geological record of carbonate rocks.
- 01411451** ประมวลผลข้อมูลและสร้างแบบจำลองทางธรณีฟิสิกส์ 3(2-3-6)
(Geophysical Data Processing and Modeling)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01411351
การจัดการข้อมูลและการเพิ่มคุณภาพข้อมูลเพื่อการแปลความหมายข้อมูลในเชิงคุณภาพและปริมาณ กรณีศึกษาด้าน แหล่งแร่ แหล่งน้ำบาดาล วิศวกรรมฐานรากและธรณีสิ่งแวดลอม มีการศึกษานอกสถานที่
Data management and data enhancement for qualitative and quantitative interpretation. Case studies in mineral deposit, groundwater resource, foundation engineering, and geo-environment. Field trip required.
- 01411452 ธรณีฟิสิกส์ปิโตรเลียม 3(3-0-6)
(Petroleum Geophysics)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 0141131
ระบบปิโตรเลียม การเก็บข้อมูลคลื่นไหวสะเทือน การประมวลผลและแปลความหมาย การหยังธรณีหลุมเจาะ การบูรณาการทางธรณีฟิสิกส์เพื่อการสำรวจปิโตรเลียม
Petroleum system; seismic data acquisition, processing and interpretation; borehole logging; integrated geophysics for petroleum exploration.
- 01411461 ธรณีเคมีประยุกต์ 3(2-3-6)
(Applied Geochemistry)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01411361
การศึกษาธรณีเคมี กระบวนการทางธรณีเคมีและการประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆ มีการศึกษานอกสถานที่
Study of geochemistry, geochemical processes and various applications. Field trip required.

* รายวิชาเปิดใหม่

** รายวิชาที่ปรับปรุง

- 01411481 ภัยพิบัติทางธรรมชาติ (Natural Disaster) 3(3-0-6)
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01411231
 ภัยพิบัติทางธรรมชาติจากน้ำท่วม แผ่นดินถล่ม สภาวะแห้งแล้ง พายุหมุน แผ่นดินไหว การระเบิดของภูเขาไฟ การทรุดตัวของแผ่นดิน เทคนิคการป้องกัน ภัย ระบบป้องกันภัยและแผนการบรรเทาทุกข์ มีการศึกษานอกสถานที่
 Natural disasters due to flooding, landsliding, drought condition, cyclonic storm, earthquake, volcanic eruption, land subsiding, protection technique, protection systems and mitigation plan. Field trip required.
- 01411482 ทรัพยากรธรรมชาติและจัดการ (Natural Resources and Management) 3(3-0-6)
 ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติ อันตรกิริยาของทรัพยากร สถานภาพของ ทรัพยากรการจัดการและการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติของมนุษย์อย่าง ยั่งยืน วิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การประยุกต์ด้วยระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์ และกรณีศึกษา
 Types of natural resources, interaction of natural resources, status of resources, natural resource management and sustainable human use, environmental impact analysis, geographic information system application and case studies.
- 01411483 ชีวิตและภูมิศาสตร์ (Life and Geography) 3(3-0-6)
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01424111 หรือ 01424113
 การกำเนิดและการกระจายของสิ่งมีชีวิตบนพื้นผิวโลกจากสภาพภูมิศาสตร์ และระบบนิเวศ
 The origin and distribution of the living world based on geography and ecosystem.
- 01411484 มลพิษสิ่งแวดล้อมและการควบคุม (Environmental Pollution and Control) 3(3-0-6)
 สาเหตุและปัจจัยที่ทำให้เกิดมลพิษสิ่งแวดล้อม สถานการณ์มลพิษ สิ่งแวดล้อมปัจจุบัน การควบคุมมลพิษทาง ดิน น้ำ อากาศ ขยะ ของเสียอันตราย เสียง รังสี และความร้อน มีการศึกษานอกสถานที่
 Causes and factors of environmental pollution; current environmental pollution situation; control of soil, water, air, solid waste, hazardous waste, noise, radiation and thermal pollution. Field trip required.

- 01411485 นิเวศวิทยาบรรพกาล 3(3-0-6)
(Paleoecology)
กำเนิดโลก กำเนิดชีวิตและวิวัฒนาการ มาตราธรณีกาล ทวีปจร ภูมิศาสตร์ บรรพกาล โลกและเวลาในมหายุคอาร์เคียน นิเวศวิทยาในมหายุคพรีแคมเบรียน มหายุคพาเลโอโซอิก มหายุคเมโสโซอิก และมหายุคซีโนโซอิก พืชและสัตว์ บรรพ ชีวินัดชนี วิธีการศึกษานิเวศวิทยาบรรพกาล มีการศึกษานอกสถานที่
Origin of the Earth; origin of life and evolution; geologic timescale; continental drift; paleogeography; Archean world and time; ecologies in Precambrian, Paleozoic, Mesozoic and Cenozoic; floras and faunas; index fossils; methods of paleoecological study. Field trip required.
- 01411486 แผ่นดินไหวและภัยจากแผ่นดินไหว 3(3-0-6)
(Earthquakes and Earthquake Hazards)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01411131
ธรรมชาติของแผ่นดินไหว เทคนิคในการหาตำแหน่ง ขนาด ความเข้มและ กำหนดลักษณะเฉพาะของแผ่นดินไหว โดยใช้ข้อมูลจริงที่บันทึกจากโครงข่าย สถานีตรวจวัดแผ่นดินไหว ภัยจากแผ่นดินไหว ผลกระทบ วิธีป้องกันและบรรเทา ภัยพิบัติภัยจากแผ่นดินไหวทั้งในท้องถิ่นและภูมิภาค
Nature of earthquakes; techniques for finding location, magnitude, intensity and earthquakes characteristics using real earthquake data recorded from earthquake station networks; earthquake hazard; impact prevention and mitigation for local and regional earthquakes.
- 01411487* การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางวิทยาศาสตร์พื้นพิภพ 3(3-0-6)
(Environmental Impact Assessment in Earth Sciences)
กฎหมายสิ่งแวดล้อมไทย แนวทางการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและการมีส่วนร่วมของประชาชน การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมของสภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ น้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน คุณภาพอากาศ เสียงและความสั่นสะเทือน แผ่นดินไหว ธรณีวิทยา ธรณีโครงสร้าง ธรณี สัณฐาน และทรัพยากรดิน
Thai environmental law. Guidelines for Initial Environmental Examination (IEE), Environmental Impact Assessment (EIA) and public participation. Environmental impact assessment in geography, climate, surface water, groundwater, air quality, noise and vibration, earthquake, geology, structural geology, geomorphology and soil resources.

* รายวิชาเปิดใหม่

01411491**	วิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Research Methodology) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01422111 หลักและวิธีการวิเคราะห์ปัญหา การวางแผน การทดลอง การรวบรวมข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และการเขียนรายงาน Principles and methods in problem analysis, experimental planning, scientific data collection and report writing.	2(2-0-4)
01411492**	การใช้เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์ (Scientific Research Instrumentation) อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น หลักการ ส่วนประกอบ และการประยุกต์ใช้เครื่องมือวิจัย Basic electronics, principles, components and applications of research instruments.	2(1-3-6)
01411496	เรื่องเฉพาะทางวิทยาศาสตร์พื้นพิภพ (Selected Topics in Earth Science) เรื่องเฉพาะทางวิทยาศาสตร์พื้นพิภพในระดับปริญญาตรี หัวข้อเรื่องเปลี่ยนแปลงในแต่ละภาคการศึกษา Selected topics in earth science at the bachelor's degree level. Topics are subjected to change each semester.	3
01411497	สัมมนา (Seminar) การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางวิทยาศาสตร์พื้นพิภพ ในระดับปริญญาตรี Presentation and discussion on current interesting topics in earth science at the bachelor's degree level.	1
01411498	ปัญหาพิเศษ (Special Problems) การศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์พื้นพิภพ ระดับปริญญาตรี และเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน Study and research in earth science at the bachelor's degree level and compiled into a written report.	3
01411499	โครงการวิทยาศาสตร์พื้นพิภพ (Earth Science Project) โครงการที่น่าสนใจในแขนงต่าง ๆ ของวิทยาศาสตร์พื้นพิภพ Project of practical interest in various field of earth science.	3(0-9-5)
3.1.5.2 รายวิชาที่เป็นรหัสวิชานอกหลักสูตร		
01255351	สมุทรศาสตร์ทั่วไป (General Oceanography)	3(3-0-6)

** รายวิชาปรับปรุง

- กำเนิดและลักษณะของทะเล มหาสมุทร สมบัติทางเคมีและกายภาพของน้ำทะเล ตลอดจนถึงอิทธิพลต่อการประมง มีการศึกษานอกสถานที่
- Origin and nature of the oceans, physical and chemical properties of sea water and its role to biology, field trip required.
- 01304332 หลักการรับรู้ระยะไกล 3(2-3-6)
(Principles of Remote Sensing)
- หลักการรับรู้ระยะไกลและระเบียบวิธีในการประมวลผลข้อมูลภาพ การประยุกต์ข้อมูลที่ได้จากการรับรู้ระยะไกล
- Principles of remote sensing and methods of image processing. Application of remotely sensed data.
- 01403113 เคมีพื้นฐาน I 3(3-0-6)
(Basic Chemistry I)
- อะตอมและโครงสร้าง ระบบพีริออดิก ธาตุเรพรีเซนเททีฟ พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สารละลายและคอลลอยด์
- Atoms and their structures, periodic system, representative elements, chemical bonds, stoichiometry, gases, liquids, solids, solutions and colloids.
- 01403115 เคมีพื้นฐาน II 3(3-0-6)
(Basic Chemistry II)
- วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403113
- อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี กรดและเบส สมดุลของไอออน เคมีไฟฟ้า ธาตุแทรนซิชัน เคมีโคออร์ดิเนชัน เคมีนิวเคลียร์ เคมีอินทรีย์พื้นฐาน
- Thermodynamics, chemical kinetics, chemical equilibria, acids and bases, ionic equilibria, electrochemistry, transition elements, coordination chemistry, nuclear chemistry, basic organic chemistry.
- 01403118 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน 1(0-3-2)
(Basic Chemistry Laboratory)
- วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403113 หรือพร้อมกัน
- ปฏิบัติการทดลองสำหรับเคมีพื้นฐาน
- Experimental laboratory for basic chemistry.
- 01403221 เคมีอินทรีย์ 4(4-0-8)
(Organic Chemistry)
- วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403111 หรือ 01403115 หรือ 01403117
- ทฤษฎีทางเคมีอินทรีย์ การจำแนกประเภทของสารประกอบอินทรีย์ ปฏิกิริยาเคมีและกลไกของปฏิกิริยา สเตอริโอเคมี เคมีของสารแอลิแพติก ไฮโดรคาร์บอน แอลคิลเฮไลด์ แอโรแมติกไฮโดรคาร์บอน การหาโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์โดยวิธีทางสเปกโทรสโกปีสมบัติและปฏิกิริยาของแอลกอฮอล์ อีเทอร์ สารประกอบพีนอล แอลดีไฮด์ คีโตน กรดอินทรีย์ อนุพันธ์กรด

อินทรีย์ เอมีนและสารประกอบไนโตรเจนอื่นๆ ลิพิด คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน โปรตีน และกรดนิวคลีอิก

Theories in organic chemistry, classification of organic compounds, chemical reactions and mechanisms, stereochemistry, chemistry of aliphatic hydrocarbons, alkyl halides, aromatic hydrocarbons, structural determination of organic compounds by spectroscopic methods, properties and reactions of alcohols, ethers, phenolic compounds, aldehydes, ketones, carboxylic acids, derivatives of carboxylic acids, amines and other nitrogen compounds, lipids, carbohydrates, amino acids, proteins and nucleic acids.

01403222 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1(0-3-2)

(Laboratory in Organic Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403221 หรือพร้อมกัน หรือ 01403123 หรือพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชา 01403221 เคมีอินทรีย์ หรือ 01403123 เคมีอินทรีย์ สำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์

Laboratory work for 01403221 Organic Chemistry or 01403123 Organic Chemistry for Medical Sciences.

01403231 ปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี 2(2-0-4)

(Chemical Quantitative Analysis)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403111 หรือ 01403115

หลักการและกระบวนการในการวิเคราะห์ทางเคมี สถิติศาสตร์ในระเบียบวิธีวิเคราะห์ทฤษฎีในปริมาณวิเคราะห์ การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก การวิเคราะห์โดยการไทเทรต การไทเทรตกรด-เบส การไทเทรตโดยการเกิดตะกอน การไทเทรตโดยการเกิดสารเชิงซ้อน การไทเทรตรีดอกซ์ หลักการพื้นฐานของสเปกโทรโฟโตเมตรีแบบดูดกลืน

Principles and processes in chemical analysis, statistics in analytical methods, theories in quantitative analysis, gravimetric analysis, titrimetric analysis, acid-base titrations, precipitation titrations, complexation titrations, redox titrations, basic principles of absorption spectrophotometry.

01403232 ปฏิบัติการปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี 2(0-6-3)

(Laboratory in Chemical Quantitative Analysis)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403112 หรือ 01403118 และ 01403231 หรือพร้อมกัน หรือ 01403233 หรือพร้อมกัน

เทคนิคและปฏิบัติการทดลองวิเคราะห์ปริมาณทางเคมี

Techniques and experimental work in chemical quantitative analysis.

01417111	แคลคูลัส I (Calculus I) ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชันและการประยุกต์ ค่าเชิงอนุพันธ์ และการประยุกต์ ปริพันธ์และการประยุกต์ Limits and continuity, derivatives and applications, differentials and applications, integration and applications.	3(3-0-6)
01417112	แคลคูลัส II (Calculus II) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01417111 เรขาคณิตสามมิติอนุพันธ์ย่อย ปริพันธ์หลายชั้น สมการเชิงอนุพันธ์มูลฐาน Space geometry, partial derivatives, multiple integrals, elementary differential equations.	3(3-0-6)
01420111	ฟิสิกส์ทั่วไป I (General Physics I) กลศาสตร์ การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก คลื่น กลศาสตร์ของไหล อุณหพล ศาสตร์ Mechanics, harmonic motion, wave, fluid mechanics, thermodynamics.	3(3-0-6)
01420112	ฟิสิกส์ทั่วไป II (General Physics II) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01420111 ไฟฟ้าแม่เหล็ก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่เบื้องต้น และ นิวเคลียร์ฟิสิกส์ Electromagnetism, electromagnetic waves, optics, introduction to modern physics and nuclear physics.	3(3-0-6)
01420113	ปฏิบัติการฟิสิกส์ I (Laboratory in Physics I) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01420113 และ 01420112 หรือพร้อมกัน หรือ 01420118 หรือพร้อมกัน ปฏิบัติการสำหรับวิชา ฟิสิกส์ทั่วไป I หรือฟิสิกส์พื้นฐาน I Laboratory for General Physics I or Basic Physics I	1(0-3-2)
01420114	ปฏิบัติการฟิสิกส์ II (Laboratory in Physics II) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01420119 หรือพร้อมกัน ปฏิบัติการสำหรับวิชา ฟิสิกส์ทั่วไป II หรือฟิสิกส์พื้นฐาน II Laboratory for General Physics II or Basic Physics II.	1(0-3-2)
01420361	ดาราศาสตร์เบื้องต้น I (Introduction to Astronomy I) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01420112 หรือ 01420118 หรือ 01420119	3(3-0-6)

กลศาสตร์ท้องฟ้า ดวงอาทิตย์และระบบสุริยะ โครงสร้างของดาวเคราะห์ กำเนิดของเอกภพ เครื่องมือทางดาราศาสตร์ และเทคนิคการสังเกตการณ์ทางดาราศาสตร์ มีการศึกษานอกสถานที่

Celestial mechanics, the sun and the solar system, structure of the planets, the origin of the universe, astronomical instruments and techniques of observation, field trip required.

01422111 หลักสถิติ 3(3-0-6)
(Principles of Statistics)

แนวความคิดเกี่ยวกับวิชาสถิติ ตัววัดตำแหน่งที่ตั้ง ตัววัดค่ากลาง ตัววัดการกระจาย ตัวแปรสุ่มและการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม การแจกแจงทวินาม การแจกแจงปัวซอง การแจกแจงปกติ การแจกแจงตัวอย่างสถิติ อนุমানสำหรับประชากรเดียวและสองประชากร การวิเคราะห์ข้อมูลความถี่ การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบง่าย

Concept of statistics, measures of native standing, measure of center, measure of dispersion, random variables and their probability distributions, binomial distribution, Poisson distribution, normal distribution, sampling distribution, statistical inference for one and two populations, analysis of frequency data, one-way analysis of variance, simple linear regression analysis.

01424111 หลักชีววิทยา 3(3-0-6)
(Principles of Biology)

ชีวโมเลกุลของสิ่งมีชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์และวิวัฒนาการ ความหลากหลายของชนิดสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์และพืช นิเวศวิทยาและพฤติกรรม

Biomolecules of organisms, cell and metabolism, genetics and evolution, species diversity, structure and function of animals and plants, ecology and behavior.

01424112 ชีววิทยาภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)
(Laboratory in Biology)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01424111 หรือเรียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการการใช้กล้องจุลทรรศน์ เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์และการเคลื่อนที่ของสาร เอนไซม์และพลังงานในสิ่งมีชีวิต เนื้อเยื่อพืชและสัตว์ วัฏจักรของเซลล์และการแบ่งเซลล์ การสืบพันธุ์และการเจริญของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและนิเวศวิทยา

Laboratory for microscope, cell and comments, cell membrane and transport, enzyme and bioenergetics, plant tissue and animal tissue, cell cycle and cell division, reproduction and biodevelopment, species diversity and ecology.