



STUDIJŲ DALYKO (MODULIO) APRAŠAS

Dalyko (modulio) pavadinimas	Kodas
Magminių uolienų petrologija	

Anotacija
Kursas apie gebėjimų pažinti magmines uolienas, suprasti jų susidarymo ir evoliucijos sąlygas bei vaidmenį Žemės plutos ir mantijos sandarai, mokytį pritaikyti įgytas žinias praktiniams sprendimams

Dėstytojas (-ai)	Padalinys (-iai)
Koordinuojantis: dr. doc. Gražina Skridlaitė Kitas (-i):	Vilniaus universitetas, Chemijos ir geomokslų fakultetas, Geomokslų institutas, Geologijos ir mineralogijos katedra M.K. Čiurlionio 21/27, LT-03101 Vilnius

Studijų pakopa	Dalyko (modulio) tipas
I-oji pakopa (bakalaurai)	Privalomas

Igyvendinimo forma	Vykdymo laikotarpis	Vykdymo kalba (-os)
Kontaktinis	Rudens semestras (5-as)	Lietuvių

Reikalavimai studijuojančiajam	
Išankstiniai reikalavimai: pirmos pakopos studijų žinios (mineralogija ir kristalografija, bendroji geologija), vidurinės mokyklos fizikos, chemijos, matematikos kursai	Gretutiniai reikalavimai (jei yra): Nėra

Dalyko (modulio) apimtis kreditais	Visas studento darbo krūvis	Kontaktinio darbo valandos	Savarankiško darbo valandos
5	133	80	53

Dalyko (modulio) tikslas: studijų programos ugdomos kompetencijos			
Atpažinti, klasifikuoti ir interpretuoti magmines uolienas, jų susidarymo ir evoliucijos principus. Įgyti gebėjimų taikyti modernius makroskopinius ir mikroskopinius magminių uolienų tyrimų metodus moksliniams ir praktiniams tikslams. Išsiugdyti specialių gebėjimų: įgyti magminių uolienų atpažinimo makroskopiniais ir mikroskopiniais metodais žinių; mokėti šiuos metodus panaudoti magminių uolienų evoliucijai tirti; gebėti interpretuoti, lyginti gautus tyrimų duomenis ir pritaikyti uolienų evoliucijai išaiškinti; Ugdyti sugebėjimą savarankiškai analizuoti medžiagą ir tobulėti ją interpretuojant; gebėti pristatyti tyrimų rezultatus žodžiu ir raštu; gebėti analizuoti ir interpretuoti; gebėti priimti sprendimus, gebėti atlikti uolienų tyrimus.			
Studijų programos studijų siekiniai	Dalyko (modulio) studijų siekiniai	Studijų metodai	Vertinimo metodai
Gebės aiškinti Žemės kaip vientisos sistemos, sandarą, geologinę sandarą ir sudėtį, savybes, joje vykstančius geologinius procesus, jų priežastinius mechanizmus ir raidą	Atpažins ir sugebės analizuoti magmines uolienas, nustatyti jų sudėtį ir jas suskirstyti, naudojant modernius makroskopinius ir mikroskopinius uolienų tyrimo metodus; supras, kaip uolienos sudėtis ir savybės priklauso	Probleminis dėstymas, demonstravimas, aktyvaus mokymo metodai (referatai, seminarai, pratybos, savianalizė	Nuolatinis (aktyvumas, gebėjimas atsakyti į ar užduoti klausimus, savianalizė) ir tarpinis (kolokviumas raštu, referatų ir prezentacijų pristatymas ir apgynimas) vertinimas; pagrindinių uolienų tipų makroskopinis ir mikroskopinis atpažinimas (pratybų vertinimas); galutinis egzaminas (atviras testas) ir suminis vertinimo rezultatas

	nuo jos susidarymo sąlygų ir tektoninės aplinkos;		
Supras ir sistemiškai gebės paaiškinti geologinių reiškinių ir procesų kilmę ir evoliuciją; analizuos ir apibrėš jų dėsningumus laike ir erdvėje	Supras, kaip magminės sistemos evoliucionavo laike; gebės susieti magminių uolienų cheminės sudėties dėsningumus su konkrečiais geologiniais procesais;		
Gebės pažinti ir analizuoti konkrečias problemas geologijos srityje, planuoti jų sprendimo strategijas	gebės pasirinkti analitinių metodų rinkinį, tinkamiausią uolienoms identifikuoti ar jų evoliucijai išsiaiškinti; gebės tinkamai interpretuoti mikroskopinių tyrimų rezultatus		
Gebės tinkamai vartoti terminologiją, nomenklatūrą, matavimo vienetų, taikomus apibūdinant Žemės komponentus; gebės identifikuoti Žemės komponentus (uolienas, mineralus, fosilijas ir kt.), surinkti mėginius, juos aprašyti.	gebės atpažinti ir susisteminti pagrindinius magminių uolienų tipus vizualiai ir poliarizaciniu mikroskopu		

Temos	Kontaktinio darbo valandos							Savarankiškų studijų laikas ir užduotys	
	Paskaitos	Konsultacijos	Seminarai	Pratybos	Laboratoriniai darbai	Praktika	Visas kontaktinis darbas	Savarankiškas darbas	Užduotys
1. Įvadas: kas yra magminė petrologija ir kokie metodai naudojami magminėms uolienoms studijuoti; iš ko sudaryta Žemė ir kaip padalintas jos vidus; kaip Žemė susidarė; kaip Žemės viduje kaitaliojasi slėgis ir temperatūra	3						3	2	Literatūros studija, ruošimasis pratyboms
2. Poliarizacinis mikroskopas: šlifų gamyba, skirtingų uolienų optinės savybės, pagrindiniai uolienų sudarantys mineralai. Magminių uolienų mikroskopiniai savitumai ir kilmė.	6			6			12	8	Literatūros studija, ruošimasis pratyboms
3. Magminių uolienų klasifikacija: kokių principu klasifikuojamos magminės uolienos; kokie terminai naudojami aprašyti pagrindiniams tekstūriniams ir sudėties parametrams, pagal kuriuos klasifikuojamos magminės uolienos; kokia visuotinė priimta klasifikacija ir ar tokia yra.	3			4			7	2	Literatūros studija, ruošimasis pratyboms, referato rašymas

4. Magminių uolienų tekstūros: kokios tekstūros susidaro uolienose, magmai auštant ir kristalizuojantis; kokie fiziniai parametrai kontroliuoja tekstūrų susidarymą ir kaip; kaip mes galime atgaline tvarka iš stebimų tekstūrų atkurti uolienų susidarymo ir kitimo istoriją.	4			2			6	6	Literatūros studija, ruošimasis pratyboms,
5. Magminių uolienų kūnų formos: kokiose aplinkose randamos vulkaninės ir plutoninės uolienos; kokios vulkaninių darinių formos ir kaip jos susidaro; kokie formos būdingos plutinėms uolienoms ir kaip jos susijusios su įsiskverbimo stiliumi.	4						4	2	Literatūros studija, ruošimasis pratyboms,
6. Magminių uolienų cheminė sudėtis: kaip analizuojame uolienas, kad nustatytume jų cheminę sudėtį; kaip mes galime panaudoti uolienų arba uolienų grupių chemines sudėtis jas formuojančių procesų kilmei nustatyti.	6			4			10	6	Literatūros studija, ruošimasis pratyboms, referato rašymas
7. Mikroelementai ir izotopai magminėse uolienose: kaip mikroelementus ir izotopus galime panaudoti uolienų ir uolienų kompleksų kilmei ir evoliucijai tirti.	6			2			8	4	Literatūros studija, referato rašymas
8. Mantijos lydymasis: kai mantija lydosi, nuo ko priklauso susidariusių magminių lydalų įvairovė; kaip lydalų įvairovę galime panaudoti mantijos kilmei nustatyti.	8			2			10	4	Literatūros studija, referato rašymas
9. Subdukcijos zonų magminės uolienos: vandenyninių slau lankų ir kontinentinių vulkaninių arkų susidarymas.	4			2			6	4	
10. Studentų prezentacijos	4						4	10	Literatūros analizė, pranešimų ruošimas, seminaras ir atsiskaitymas, diskusija
11. Studentų prezentacijos, Kartojimasis, ruošimasis egzaminui			6	4			10	5	Literatūros analizė, pranešimų ruošimas, seminaras ir atsiskaitymas, diskusija
Iš viso	48		6	26			80	53	

Vertinimo strategija	Svoris proc.	Atsiskaitymo laikas	Vertinimo kriterijai
Darbas auditorijoje seminarų ir pratybų metu	10% 1 balas	Semestro metu	1 balas– aktyviai dalyvauja diskusijose, atsako į klausimus, formuluoja problemas ir klausimus, save analizuoja, teikia kritinių pastabų, pasiūlymų 0,5 balo – dalyvauja diskusijose, atsako į užduodamus klausimus 0 balų – nedalyvauja diskusijose, neatsako į klausimus
Atsiskaitymas už pratybas (pagrindinių magminių uolienų tipų atpažinimas)	10% 1 balas	Semestro metu	Vertinamas gebėjimas atpažinti įvairias kristalines. Balas priklauso nuo atpažintų uolienų kiekio (2X5).
Referatų ir pranešimų (prezentacijų) ruošimas ir atsiskaitymas	20%, 2 balai	Lapkričio pabaiga-gruodžio pradžia	Vertinami referato ir prezentacijos darbo struktūra; literatūros analizė, interpretacija bei išvados; mokslinis stilius ir dizainas; verbaliniai ir bendravimo gebėjimai;
Egzaminas raštu (Dalinamas į dvi dalis)	60%	Sausio mėn.	Egzaminą sudaro 6 skirtingi klausimai raštu. Vertinamas kiekvienas klausimas:

(semestro vidurio ir pabaigos)	6 balai		1: Puikios žinios ir gebėjimai. Vertinimo lygmuo 0,8: Geros žinios ir gebėjimai, gali būti neesminių klaidų. Sintezės lygmuo. 0,6: Vidutinės žinios ir gebėjimai, yra klaidų. Analizės lygmuo. 0,4: Žinios ir gebėjimai nesiekia vidutinių, yra (esminių) klaidų. Žinių taikymo lygmuo. 0,2: Žinios ir gebėjimai dar tenkina minimalius reikalavimus. Daug klaidų. Žinių ir supratimo lygmuo. 0: Netenkinami minimalūs reikalavimai.
--------------------------------	---------	--	---

Autorius	Leidimo metai	Pavadinimas	Periodinio leidinio Nr. ar leidinio tomas	Leidimo vieta ir leidykla ar internetinė nuoroda
Privaloma literatūra				
Winter, John. D.	2014	Principles of Igneous and Metamorphic Petrology (second edition)		PEARSON
Raith, M.M., Raase, P. & Reinhardt, J.	2012	Guide to thin section microscopy		ISB 978-3-00-37671-9(PDF) http://www.minsocam.org/msa/openaccess_publications/Thin_Sctn_Merscopy_2_rded_eng.pdf
Motuza, G.	2006	Magminių ir metamorfinių uolienų petrologija		Vilnius, Vilniaus universiteto leidykla
Papildoma literatūra				
Gautam, Sen	2014	Petrology: Principles and Practice		Springer-Verlag Berlin
Faure, G.	2001	Origin of Igneous Rocks: the Isotopic Evidence		Springer-Verlag
Allegre, C. J.,	2008	Isotope Geology		Cambridge University Press
Reed, S .J. B.	2005	Electron Microprobe Analysis and Scanning Electron Microscopy in Geology		Cambridge University Press
Skridlaite, G, Whitehouse, M., Rimša, A.,	2007	Evidence for a pulse of 1.45 Ga anorthosite-mangerite-charnockite-granite (AMCG) plutonism in Lithuania: implications for the Mesoproterozoic evolution of the East European Craton	<i>Terra Nova</i> , Vol. 19, issue 4, 294-301	Blackwell publicat
Skridlaite, G., Bogdanova S., Page L	2006	Mesoproterozoic events in Eastern and Central Lithuania as recorded by 40Ar/39Ar ages	<i>Baltica</i> , Vol. 19 (2), 91-98	Vilnius



COURSE UNIT DESCRIPTION

Course unit title	Code
Igneous petrology	

Annotation
During the course the ability to understand igneous rock origin and evolution and their importance for the building of the Earth Crust will be developed. Students will be able to apply the knowledge on igneous rocks for practical purposes.

Lecturer(s)	Department, Faculty
Coordinating: dr., assoc. prof. Gražina Skridlaite Other:	Department of Geology and Mineralogy, Institute of Geosciences, Faculty of Chemistry and Geosciences, Vilnius University, M.K. Čiurlionio str. 21/27, LT-03101 Vilnius.

Study cycle	Type of the course unit
Full-time studies (1 st stage, bachelor)	Obligatory

Mode of delivery	Semester or period when it is delivered	Language of instruction
Face-to-face	Autum semester (5 th semester).	Lithuanian

Requisites	
Prerequisites: knowledge of the undergradutae staudy subjects (mineralogy and crystallography, introductory geology), basics of physics, chemistry, mathematics).	Co-requisites (if relevant): no

Number of ECTS credits allocated	Student's workload (total)	Contact hours	Individual work
5	133	80	53

Purpose of the course unit: programme competences to be developed			
To identify, classify and interpret magmatic rocks and principles of their formation and evolution. To develop skills of using modern macro-and micro investigation approaches for a magmatic rock study for scientific and applicable purposes. To develop specific skills: to learn how to identify magmatic rocks by means of macro-and-micro investigations; how to apply those methods for magmatic rock evolution study; how to interpret the obtained results, analyze data and to apply for the rock evolution. To develop skills of self-study and self-improvement by analyzing the data; to present the obtained results in oral and written form; to be able to analyze and interpret; to make decisions; to carry on rock investigations.			
Learning outcomes of the study programme	Learning outcomes of the course unit	Teaching and learning methods	Assessment methods
Will be able to explain the Earth as a unified system, will know its structure, geological formation, and composition, as well as its properties and inner geological processes, their causative	Will identify and analyze magmatic rocks, obtain their composition and classify them by application of modern macro-and- micro	Problem-based, interactive learning (essay writing; presentations, seminars, exercises; self-study	Formative assessment (interactions, ability to give/answer questions, self-study), Intermediate assessment (written colloquium). Evaluation of the essay and presentations; evaluation of laboratory work on major

mechanisms, and development.	investigation methods; will understand how rock composition and properties are related to tectonic environments and conditions.		magmatic rock types under microscope). Final examination (open test); summative assessment;
Will be able to analyse geological processes from the systemic point of view, while understanding the scope of their space and time, as well as mechanisms and development	will understand how magmatic rocks have evolved in the course of time		
Will be able to choose appropriate qualitative and quantitative research methods for outdoor or laboratory research on geology, hydrogeology, and engineering geology, will know how to perform standard laboratory research	be able to relate rock chemical properties with relevant geological processes; be able to choose an optimal set of igneous rocks investigations; be able to interpret properly the results of microscopic investigations		
Will be able to properly use the terminology, nomenclature, and measuring units that are applied when describing the Earth's components; will be able to identify the Earth's components (rocks, minerals, fossils, etc.), collect samples, and describe them in writing	will be able to identify major types of igneous rocks at a hand-specimen and microscopic level.		

Course content: breakdown of the topics	Contact hours							Individual work: time and assignments	
	Lectures	Tutorials	Seminars	Workshops	Laboratory work	Internship/work placement	Contact hours, total	Individual work	Assignments
1. Introduction: subject of magmatic petrology and what methods are used to study magmatic rocks; what the Earth is made of and subdivisions of its interior; how the Earth was formed; pressure and temperature variations in the Earth interior	3						3	2	Literature study, exercises
2. Polarizing microscope: thin section preparation, rock optical properties, major rock-forming minerals. Microscopic peculiarities of magmatic rocks and their origin.	6			6			12	8	Literature study, exercises

3. Magmatic rock classification: how magmatic rocks are classified; what terms are used for major textural and compositional parameters, used for the rock classification; what is a major internationally recognized classification if such exists.	3			4			7	2	Literature study, exercises, essay writing
4. Textures of magmatic rocks: what textures form in magmatic rocks when it cools and solidifies; what physical parameters control texture building and how; how can we from the observed textures to imply rock formation and evolution history.	4			2			6	6	Literature study, exercises
5. Shapes of magmatic rock bodies: in what environments are volcanic and plutonic rocks formed; what are volcanic edifices and how they form; what bodies are built by plutonic rocks and how they depend on intrusion style.	4						4	2	Literature study, exercises
6. Chemical composition of magmatic rocks: analytical methods for a chemical analysis; how to use rock and rock group chemical compositions to identify rock-forming processes	6			4			10	6	Literature study, exercises, essay writing
7. Trace elements and isotopes in magmatic rocks: how to use trace elements and isotopes to imply rock origin and evolution.	6			2			8	4	Literature study, essay writing
8. Mantle melting: how to get a variety of mantle melts; how to use this variety of melts for the mantle origin.	8			2			10	4	Literature study, essay writing
9. Subduction zones magmatic rocks: how volcanic island arcs and continental volcanic arcs have been formed.	4			2			6	4	Literature study, essay writing
10. Student presentations	4						4	10	Literature study, preparation of oral presentations, seminar and oral presentations, discussion
11. Student presentations, rehearsal, preparations for exams			6	4			10	5	Literature study, preparation of oral presentations, seminar and oral presentations, discussion
Total	48		6	26			80	53	

Assessment strategy	Weight %	Deadline	Assessment criteria
Auditorium hours for seminars and exercises	10% 1 point	During semester	1 point– active in discussions, asks/answers questions, self-learns and analyzes data, gives critical and constructive remarks. 0,5 points – participates in discussions, answers the given questions. 0 points – neither participates in discussions, nor answers the given questions
Exercise assessment (identification of major magmatic rock types)	10% 1 point	During semester	Ability to recognize rock types is assessed. A number of recognized rocks subdivided by ten.
Essay and presentation preparation and defense	20%, 2 points	November - December	Structure; literature analysis, interpretation and summary; scientific style and design; verbal and communicative abilities of essays and presentations are assessed.
Written exam (two parts: in a middle of semester and at the end)	60% 6 points	November and January	The exam consists of 6-12 written questions. Answer to each question is evaluated:

			1: Excellent knowledge and abilities. Assessment level 0,8: Good knowledge and abilities, some minor mistakes may be present. Synthesis level. 0,6: Moderate knowledge and abilities, mistakes are present. Analysis level. 0,4: Knowledge and abilities lower than average, substantial mistakes. Knowledge application level. 0,2: Knowledge and abilities satisfy minimal requirements. Mistakes are abundant. Knowledge and understanding level. 0: Minimal requirements are not satisfied.
--	--	--	---

Author	Publishing year	Title	Issue of a periodical or volume of a publication; pages	Publishing house or internet site
Required reading				
Winter, John. D.	2014	Principles of Igneous and Metamorphic Petrology (second edition)		PEARSON
Raith, M.M., Raase, P. & Reinhardt, J.	2012	Guide to thin section microscopy		ISB 978-3-00-37671-9(PDF) http://www.minsocam.org/msa/openaccess_publications/Thin_Sctn_Microscopy_2_rdc_eng.pdf
Motuza, G.	2006	Magminių ir metamorfinių uolienų petrologija		Vilnius, Vilniaus universiteto leidykla
Recommended reading				
Gautam, Sen	2014	Petrology: Principles and Practice		Springer-Verlag Berlin
Faure, G.	2001	Origin of Igneous Rocks: the Isotopic Evidence		Springer-Verlag
Allegre, C. J.,	2008	Isotope Geology		Cambridge University Press
Reed, S .J. B.	2005	Electron Microprobe Analysis and Scanning Electron Microscopy in Geology		Cambridge University Press
Skridlaite, G, Whitehouse, M., Rimša, A.,	2007	Evidence for a pulse of 1.45 Ga anorthosite-mangerite-charnockite-granite (AMCG) plutonism in Lithuania: implications for the Mesoproterozoic evolution of the East European Craton	<i>Terra Nova</i> , Vol. 19, issue 4, 294-301	Blackwell publicat
Skridlaite, G., Bogdanova S., Page L	2006	Mesoproterozoic events in Eastern and Central Lithuania as recorded by 40Ar/39Ar ages	<i>Baltica</i> , Vol. 19 (2), 91-98	Vilnius

