**DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES**

**STUDIJU KURSA APRAKSTS**

|  |  |
| --- | --- |
| Studiju kursa nosaukums | ***Ģeoķīmijas pamati*** |
| Studiju kursa kods (DUIS) | Ķīmi3010 |
| Zinātnes nozare | Ķīmija |
| Kursa līmenis |  |
| Kredītpunkti | 2 |
| ECTS kredītpunkti | 3 |
| Kopējais kontaktstundu skaits | 32 |
| Lekciju stundu skaits | 12 |
| Semināru stundu skaits | 4 |
| Praktisko darbu stundu skaits | 0 |
| Laboratorijas darbu stundu skaits | 16 |
| Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits | 48 |
|  | |
| Kursa autors(-i) | |
| Dr. ģeol., asoc. profesors Juris Soms | |
| Kursa docētājs(-i) | |
| Dr. ģeol., asoc. profesors Juris Soms;  Dr. biol., doc. D. Gruberts | |
| Priekšzināšanas | |
| Ķīmi1050 Vispārīgā ķīmija;  VidZ1049 Vides zinātne; | |
| Studiju kursa anotācija | |
| KURSA MĒRĶIS:  Studiju kursa mērķis ir nodrošināt studentu patstāvīgo studiju darbu un multidisciplināru pamatzināšanu iegūšanu par Zemes kā planētas un tās ģeosfēru ķīmisko sastāvu, ķīmisko elementu izplatību un to veidotajiem savienojumiem dabā, tās dzīlēs un virspusē notiekošajiem ķīmiskajiem procesiem, to cēloņiem un sekām, kā arī laboratorijas darbu un semināru laikā nostiprināt teorētiskā kursa ietvaros iegūtās zināšanas un attīstīt zinātniskā darba prasmes un kompetences, un veicināt zinātniskas diskusijas iemaņu stiprināšanu.  KURSA UZDEVUMI:  1) sniegt jaunākās atziņas par ģeoķīmijas zinātnes metodoloģiju un pētījumu rezultātiem;  2) sniegt pamatzināšanas par ģeoķīmijas svarīgākajām nozarēm – izotopu ģeoķīmiju, bioģeoķīmiju, organisko ģeoķīmiju un vides ģeoķīmiju un to pētījumu saturu;  3) nodrošināt zināšanu apguvi par atsevišķu ķīmisko elementu izplatību dabā un to veidotajiem savienojumiem litosfērā kā zemes dzīļu resursiem un izejmateriāliem mūsdienu informācijas un komunikācijas tehnoloģiju nodrošināšanai un attīstīšanai;  4) iedziļināties ķīmiskajos procesos un ķīmiskajās reakcijās, kuru rezultātā veidojas dabā sastopamie minerāli, augsnes un ieži;  5) apskatīt ķīmisko elementu un savienojumu aprites ciklus un kā šajos vielas apmaiņas procesos notiek mijiedarbība starp litosfēru, atmosfēru un hidrosfēru;  6) attīstīt studējošo kompetenci organizēt un praktiski veikt pētījumus, kas balstīti uz konvencionālām un mūsdienu ģeoķīmijas metodēm. | |
| Studiju kursa kalendārais plāns | |
| L12, S4, Ld16, Pd48  1. Ģeoķīmija kā starpnozaru zinātne, ģeoķīmijas attīstības vēsture, tās vieta dabaszinātņu un Zemes zinātņu sistēmā. Ģeoķīmijas nozīmīgākās nozares – izotopu ģeoķīmija, bioģeoķīmija, organiskā ģeoķīmija un vides ģeoķīmija. Ģeoķīmija – atšķirīgs skats uz ķīmiskajām reakcijām un to norises laika un telpas mērogiem. Ģeoķīmijas informācijas izmantošana atjaunojamo resursu izpētē un pārvaldībā. L2, Pd4  2. Ģeoķīmijas pētījumu objekts un metodoloģija. Konvencionālās un mūsdienu pētījumu metodes ģeoķīmijā. Ģeoloģijas, analītiskās ķīmijas, fizikālās ķīmijas un ģeofizikas metožu izmantošanu un šo metožu integrēšanu datu ieguvei par Zemes un citu planētu ķīmisko sastāvu un ķīmisko elementu apriti. Konvencionālās lauka pētījumu metodes, ģeofizikālās un ģeoķīmiskās lauka pētījumu metodes, konvencionālās un modernās laboratoriskās pētījumu metodes. Induktīvi saistītās plazmas masspektrometrija (ICP-MS), XRF spektrometrija, Ramana spektroskopija ģeokīmiskajos pētījumos. L2, Pd4  3. Kosmoķīmija. Ķīmisko elementu sastopamība Saules sistēmā un Visumā. Ķīmisko elementu rašanās (Lielā Sprādziena teorija). Kosmoloģiskā kodolsintēze: elementu rašanās Lielajā sprādzienā (Big Bang Nucleosynthesis). Zvaigžņu kodolsintēze: elementu sintēze zvaigznēs notiekošajās kodolreakcijās un novu sprādzienos. Eksplozīvā kodolsintēze: elementu sintēze protonu un neitronu pārtveršanas reakcijās masīvās zvaigznēs un supernovu sprādzienos. Galaktiskā kodolsintēze: augstas enerģijas kosmiskā starojuma ietekmē notiekošā elementu sintēze. Neitronu zvaigžņu saplūšana. Balto punduru zvaigžņu eksplozija. Mākslīgā, cilvēka vadītā kodolsintēze. L2, Pd4  4. Zemes iekšējā uzbūve un vispārīgais ķīmiskais sastāvs. Zemes vispārīgais ķīmiskais sastāvs, tā salīdzinājums ar citu Saules sistēmas planētu ķīmisko sastāvu. Zemes iekšējā uzbūves un tās veidojošā materiāla izpētes iespējas. Atsevišķu Zemes ģeosfēru ķīmiskais sastāvs. Zemes un citu Saules sistēmas ķermeņu ķīmiskā sastāva atšķirības. Ģeoķīmisko atšķirību skaidrojums Saules sistēmas izcelšanās kontekstā. L2, Pd4  5. Vielu veidošanās procesi dabā. Ķīmisko elementu veidoto savienojumu dabiskie agregāti – minerāli. Minerālu kristāli, kristalogrāfijas un kristālķīmijas pamati. Minerālu fizikālās un ķīmiskās īpašības. Minerālu klasifikācija. Minerālu makroskopiskā noteikšana. Izplatītākie Zemes garozu veidojošie minerāli un ieži. Ld16, Pd16  6. Matērijas ģeoķīmiskā aprite planētas Zeme sistēmās. Ķīmisko elementu transports un aprite vidē, vielas apmaiņa starp litosfēru, atmosfēru un hidrosfēru. Nozīmīgākie bioģeoķīmiskie cikli: oglekļa bioģeoķīmiskais cikls, sēra bioģeoķīmiskais cikls, slāpekļa bioģeoķīmiskais cikls, skābekļa bioģeoķīmiskais cikls, fosfora bioģeoķīmiskais cikls; ķīmisko elementu savienojumu formas to bioģeoķīmiskajos ciklos. Dabisko ūdeņu ķīmija. Ūdens ķīmiskā sastāva veidošanās un izmaiņas dažādu vides faktoru ietekmē. Bioģeoķīmija. Dzīvās matērijas bioloģiskās aktivitātes ķīmiskā specifika. Biominerāli. Okeāna-atmosfēras sastāva bioloģiskās kontroles mehānismi. S2, Pd6  7. Elementu ģeoķīmiskā klasifikācija. Atmofilie, litofilie, halkofilie un siderofilie ķīmiskie elementi. Nozīmīgākie metālu elementi, retzemju metāli, radioaktīvie elementi un nozīmīgākie nemetāli, to izplatību dažādos ģeogrāfiskā apvalka komponentos un šo elementu klarku skaitļi. Četru elementu grupu (atmofilie, litofilie, halkofilie un siderofilie) pozīcijas atomtilpumu līknēs, izplatības likumsakarības. L2, Pd4  8. Ķīmisko elementu veidotie savienojumi kā izejmateriāli mūsdienu informācijas un komunikācijas tehnoloģiju nodrošināšanai un attīstīšanai. Ķīmiskie elementi un to savienojumi kā mūsdienu stratēģiskie un kritiskie resursi. Ģeohronoloģija un radiogēnie marķieri. Iežu absolūtā vecuma noteikšanas radiometriskās metodes, to būtība. L2, S2, Pd6  L - lekcija  S - seminārs  Ld – laboratorijas darbi  Pd – patstāvīgais darbs | |
| Studiju rezultāti | |
| ZINĀŠANAS:  1. izprot ģeoķīmiju kā zinātņu sistēmu un tās četrām galvenajām apakšnozarēm, šīs starpnozaru zinātnes vietu dabas un Zemes zinātņu sistēmā;  2. demonstrē zināšanas par konvencionālām un mūsdienu metodēm ģeoķīmiskajos pētījumos;  3. izprot ķīmisko elementu rašanās atšķirīgos mehānismus, elementu sintēzes apstākļus un procesus;  4. demonstrē zināšanas par Zemes kā planētas ķīmisko sastāvu un tā saistību ar planētas iekšējo uzbūvi un izveidošanās teoriju;  5. pārzina nozīmīgāko metālu elementu, retzemju metālu, radioaktīvo elementu, un nozīmīgāko nemetālu izplatību dažādos ģeogrāfiskā apvalka komponentos un šo elementu klarku skaitļus;  6. pārzina elementu ģeoķīmisko klasifikāciju un elementu grupu izplatības likumsakarības;  7. izprot matērijas ģeoķīmisko un apriti un ķīmisko elementu un to savienojumu galvenos bioģeoķīmiskos ciklus dabā;  8. izprot ķīmisko elementu nozīmi mūsdienu informācijas un komunikācijas tehnoloģiju nodrošināšanai un attīstīšanai un šo elementu savienojumus kā mūsdienu stratēģiskos un kritiskos resursus    PRASMES:  9. prot identificēt ķīmiskos procesus un ķīmiskās reakcijas, kuru rezultātā veidojas dabā sastopamie minerāli;  10. izmanto ģeoķīmiskās pētījumu metodes minerālu, dabas šķīdumu un iežu paraugu analīzei;  11. prot makroskopiski noteikt 52 biežāk sastopamos minerālus;  12. analizē dažādus informācijas avotus un prot iegūt un apkopot papildus informāciju par ķīmisko elementu veidoto dabisko savienojumu – minerālu īpašībām un izmantošanu;  13. prot lietot zinātniskās literatūras datu bāzes (t.sk. SCOPUS, WoS, ScienceDirect u.c) informācijas atlasei un prezentācijas sagatavošanai;  14. prot argumentēti iesaistīties zinātniskā diskusijā un pamatot savu viedokli.  KOMPETENCE:  15. orientējas ģeoķīmisko laboratorijas pētījumu pamatmetožu izmantošanā zinātnisko pētījumu veikšanai ķīmijā un zemes zinātnēs;  16. spēj apstrādāt, noformēt un prezentēt laboratorijā veikto pētījumu datus, publiski aizstāvēt iegūtos rezultātus un pamatot savu viedokli;  17. orientējas ģeoķīmijas informācijas izmantošanā atjaunojamo resursu izpētes, izmantošanas un pārvaldības jautājumu risināšanā;  18. spēj patstāvīgi strādāt ar literatūru, zinātniskajām publikācijām un Interneta resursiem ģeoķīmijas jomā. | |
| Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums | |
| Pirms katras nodarbības studējošie iepazīstas ar nodarbības tematu un atbilstošo zinātnisko un mācību literatūru un periodiku.  Patstāvīgais darbs paredzēts pēc katras lekcijas un pēc katra laboratorijas darba, kā arī pirms katra semināra un ir saistīts ar apskatāmo tēmu padziļinātu analīzi un patstāvīgo uzdevumu izpildi. Patstāvīgā darba ietvaros tiek veikta literatūras un informācijas avotu apkopošana un analīze, uz kuras pamata tiek izpildīti un elektroniski iesniegti definētie uzdevumi. Patstāvīgais darbs arī paredz individuālu vai grupu darbu, sagatavojot prezentācijas semināriem par kursa aprakstā definētajām tēmām.  Studējošie patstāvīgā darba ietvaros gatavojas kursa starppārbaudījumiem (4 kontroldarbi *e*-studiju vidē MOODLE) un noslēguma pārbaudījumam – eksāmenam.  1. kontroldarbs. Ģeoķīmija kā zinātņu sistēma, tās metodoloģija.  2. kontroldarbs. Ķīmisko elementu rašanās, to izplatība dabā un klarku skaitļi. Ķīmisko elementu ģeoķīmiskā klasifikācija un to dabiskie savienojumi – minerāli.  3. kontroldarbs. Ķīmisko elementu veidotie savienojumi kā dabas resursi.  4. kontroldarbs. Bioģeoķīmiskie cikli | |
| Prasības kredītpunktu iegūšanai | |
| STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI  Studiju kursa apguve tā noslēgumā tiek vērtēta 10 ballu skalā saskaņā ar Latvijas Republikas normatīvajiem aktiem un atbilstoši "Nolikumam par studijām Daugavpils Universitātē" (apstiprināts DU Senāta sēdē 17.12.2018., protokols Nr. 15), vadoties pēc šādiem kritērijiem: iegūto zināšanu apjoms un kvalitāte, iegūtās prasmes un kompetence atbilstoši plānotajiem studiju rezultātiem.  Semestra laikā ir izstrādāti un ar sekmīgu atzīmi novērtēti visi studiju kursa programmā paredzētie laboratorijas darbi, sekmīga dalība 2 semināros, sekmīgi nokārtoti 4 kontroldarbi un sekmīgi nokārtots rakstisks eksāmens kursa noslēgumā.  Gala atzīmi par studiju kursu veido sekojošie rezultāti: (1) eksāmenā – 50%, (2) laboratorijas darbos iegūtie vērtējumi – 30%, (3) semināros iegūtie vērtējumi – 10%, (4) kontroldarbos iegūtie vērtējumi – 10%, ar noteikumu, ka katrā no kopējās atzīmes komponentiem vērtējums nedrīkst būt zemāks par 4 ballēm.  Gala atzīmi docētājs nosaka, summējot kursa apguves laikā saņemtos vērtējumus eksāmenā, kontroldarbos, semināros un laboratorijas darbos, attiecinot iegūto rezultātu % pret konkrētajā studiju kursā maksimāli iegūstamo punktu skaitu. Gadījumā, ja studējošais kursa apguves laikā visus uzdevumus ir veicis ar vērtējumu „9 (teicami)” vai „10 (izcili)”, docētājs var atbrīvot viņu no noslēguma eksāmena kārtošanas un izlikt atzīmi uz semestra darba rezultātu pamata.  STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Pārbaudījumu veidi | Studiju rezultāti | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | 13. | 14. | 15. | 16. | 17. | 18. | | 1.starppārbaudījums | X | X |  |  |  |  |  |  | X | X |  | X | X | X | X | X |  | X | | 2.starppārbaudījums |  |  | X | X | X | X |  |  |  | X |  | X | X | X |  | X |  | X | | 3.starppārbaudījums |  |  |  |  |  |  |  | X |  |  | X | X | X | X |  | X | X | X | | 4.starppārbaudījums |  |  |  | X |  |  | X |  | X |  |  | X | X | X |  | X |  | X | | Eksāmens | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | |
| Kursa saturs | |
| L12, S4, Ld16; Pd48  Lekcijas  1. Ģeoķīmija kā starpnozaru zinātne, tās vieta dabaszinātņu un Zemes zinātņu sistēmā. Ģeoķīmijas nozīmīgākās nozares. L2, Pd4  2. Ģeoķīmijas pētījumu objekts un metodoloģija. Konvencionālās un mūsdienu pētījumu metodes ģeoķīmijā. L2, Pd4  3. Kosmoķīmija. Ķīmisko elementu sastopamība Saules sistēmā un Visumā. Ķīmisko elementu rašanās. L2, Pd4  4. Zemes iekšējā uzbūve un vispārīgais ķīmiskais sastāvs. Klarku skaitļi. Zemes vispārīgais ķīmiskais sastāvs, tā salīdzinājums ar citu Saules sistēmas planētu ķīmisko sastāvu un atšķirību skaidrojums Saules sistēmas izcelšanās kontekstā. L2, Pd4  5. Elementu ģeoķīmiskā klasifikācija. Atmofilie, litofilie, halkofilie un siderofilie ķīmiskie elementi, to izplatības likumsakarības. L2, Pd4  6. Radioaktīvie element izotopi. Ģeohronoloģija un radiogēnie marķieri. Iežu absolūtā vecuma noteikšanas radiometriskās metodes, to būtība L2, Pd4  Laboratorijas darbi  1. Vielu veidošanās procesi dabā. Ķīmisko elementu veidoto savienojumu dabiskie agregāti – minerāli. Minerālu kristāli, kristalogrāfijas un kristālķīmijas pamati. Minerālu fizikālās un ķīmiskās īpašības. Minerālu klasifikācija. Minerālu makroskopiskā noteikšana. Ld2, Pd2  2. Tīrradņu elementu klase. Sulfīdu klase. Minerāli, kas ietilpst šajās klasēs. To ķīmiskais sastāvs, izplatība dabā, veidošanās mehānismi un dabiskie agregāti. Nosaukto minerālu klašu fizikālās īpašības un ģeoķīmiskā noteikšana. Minerālu praktiskās izmantošanas sfēras. Ld2, Pd2  3. Halogenīdu klase. Oksīdu un hidroksīdu klase (1. daļa). Minerāli, kas ietilpst šajās klasēs. To ķīmiskais sastāvs, izplatība dabā, veidošanās mehānismi un dabiskie agregāti. Nosaukto minerālu klašu fizikālās īpašības un ģeoķīmiskā noteikšana. Minerālu praktiskās izmantošanas sfēras. Ld2, Pd2  4. Oksīdu un hidroksīdu klase (2. daļa). Minerāli, kas ietilpst šajā klasē. To ķīmiskais sastāvs, izplatība dabā, veidošanās mehānismi un dabiskie agregāti. Nosaukto minerālu klašu fizikālās īpašības un ģeoķīmiskā noteikšana. Minerālu praktiskās izmantošanas sfēras. Ld2, Pd2  5. Karbonātu klase. Sulfātu klase. Minerāli, kas ietilpst šajās klasēs. To ķīmiskais sastāvs, izplatība dabā, veidošanās mehānismi un dabiskie agregāti. Nosaukto minerālu klašu fizikālās īpašības un ģeoķīmiskā noteikšana. Minerālu praktiskās izmantošanas sfēras. Ld2, Pd2  6. Fosfātu klase. Silikātu klase (1. daļa). Minerāli, kas ietilpst šajās klasēs. To ķīmiskais sastāvs, izplatība dabā, veidošanās mehānismi un dabiskie agregāti. Nosaukto minerālu klašu fizikālās īpašības un ģeoķīmiskā noteikšana. Minerālu praktiskās izmantošanas sfēras. Ld2, Pd2  7. Silikātu klase (2. daļa). Minerāli, kas ietilpst šajās klasēs. To ķīmiskais sastāvs, izplatība dabā, veidošanās mehānismi un dabiskie agregāti. Nosaukto minerālu klašu fizikālās īpašības un ģeoķīmiskā noteikšana. Minerālu praktiskās izmantošanas sfēras. Ld2, Pd2  8. Silikātu klase (3. daļa). Minerāli, kas ietilpst šajās klasēs. To ķīmiskais sastāvs, izplatība dabā, veidošanās mehānismi un dabiskie agregāti. Nosaukto minerālu klašu fizikālās īpašības un ģeoķīmiskā noteikšana. Minerālu praktiskās izmantošanas sfēras. Ld2, Pd2  Semināri  1. Ķīmisko elementu veidotie savienojumi kā izejmateriāli mūsdienu informācijas un komunikācijas tehnoloģiju nodrošināšanai un attīstīšanai. Ķīmiskie elementi un to savienojumi kā mūsdienu stratēģiskie un kritiskie resursi. S2, Pd4  2. Matērijas ģeoķīmiskā aprite planētas Zeme sistēmās. Ķīmisko elementu transports un aprite vidē, vielas apmaiņa starp litosfēru, atmosfēru un hidrosfēru. Nozīmīgākie bioģeoķīmiskie cikli.  S2, Pd4  L - lekcija  S - seminārs  Ld – laboratorijas darbi  Pd – patstāvīgais darbs | |
| Obligāti izmantojamie informācijas avoti | |
| 1. Albarède F., 2009. Geochemistry: An Introduction. 2nd edit. Cambridge, UK, Cambridge University Press, 356 pp.  2. Misra C.K., 2012. Introduction to Geochemistry. Principles and Applications. Chichestre, John Wiley & Sons, 438 pp. | |
| Papildus informācijas avoti | |
| 1. Anderson D.L., 2007. New Theory of the Earth. UK, Cambrdige University Press, 384 pp.  2. Ahuja S., 2016. Chemistry And Water: The Science Behind Sustaining The World's Most Crucial Resource. Elsevier Science Publishing Co Inc.  3. Blake S., Burton K., Harris N., Parkinson I., Rogers N., Widdowson M., 2008. An Introduction to Our Dynamic Planet. Rogers N. (Ed.). Cambridge, Cambridge University Press, 390 pp.  4. Grotzinger J., Jordan T.H., Press F., Siever R., 2007. Understanding Earth. 5th edit. New York, W.H.Freeman and Company, 579 pp.  5. Segliņš V., 2007. Zemes dzīļu resursi. Rīga, RaKa, 380 lpp.  6. Atkinson F., Atkinson R., 1996. Rocks and Minerals: The Observer’s Pocket series. London, Claremont Books, 192 pp.  7. Danielson E.W., Denecke E.J., 1986. Earth Science laboratory and skills manual. New York, London, Macmillan Publishing Company, 140 pp.  8. Ehlers E.G., Blatt H., 1982. Petrology: Igneous, Sedimentary and Metamorphic. New York, W.H.Freeman & Company, 732 pp.  9. Kristalogrāfijas un mineraloģijas pamati. 1993. LZA Terminoloģijas komisijas 63.biļetens. Rīga, Zinātne, 226 lpp.  10. Laboratory Manual in Physical Geology, 1993. 3rd edit. Edit. By Richard M.Busch. New York, Macmillan Publishing Company, 260 pp.  11. Segliņš V., 2007. Minerāli un ieži. 1.d.: minerāli. Rīga, Raka, 230 lpp.  12. Segliņš V., 2007. Minerāli un ieži. 2.d.: ieži. Rīga, Raka, 125 lpp. | |
| Periodika un citi informācijas avoti | |
| 1. Journal of Geochemical Exploration (Journal for Environmental and Economic Geochemistry) (ELSEVIER, ISSN 0375-6742) <https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-geochemical-exploration>  2. Applied Geochemistry (Journal of the International Association of GeoChemistry) (ELSEVIER, ISSN 0883-2927) <https://www.sciencedirect.com/journal/applied-geochemistry>  3. Elements. An International Magazine of Mineralogy, Geochemistry and Petrology (ISSN 1811-5209 Elements) <https://www.elementsmagazine.org/about-elements/>  4. Ilustrētā zinātne  5. DU abonētās datubāzes ScienceDirect, Scopus, WoS, EBSCO <https://du.lv/par-mums/struktura/biblioteka/datubazes/> | |
| Piezīmes | |
| Akadēmiskās bakalaura studiju programmas “Ķīmija” studiju kurss. B daļa apakšspecialitātei  “Atjaunojamo resursu ķīmija”.  Kurss tiek docēts latviešu valodā. | |