# Õppekava vorm

| | |
|---|---|
| **Õppekava nimetus** | Maa süsteemid, kliima ja tehnoloogiad |
| **Õppekava nimetus inglise keeles** | Earth Systems, Climate and Technologies |
| **Kõrgharidustaseme õpe** | bakalaureuseõpe |
| **Õppevorm(id)** | statsionaarne õpe |
| **Õppeasutus(ed)** | Tallinna Tehnikaülikool |
| **Õppekava maht (EAP)** | 180 |
| **Õppe nominaalkestus** | 3 aastat |
| **Õppekavagrupp** | tehnika, tootmine ja tehnoloogia |
| **Õppekava kood EHISes** | 167438 |
| **Õppekeel(ed)** | eesti keel |
| **Õppekava esmane registreerimine** | 09.03.2017 |
| **Õppeasutuses õppekava versiooni kinnitamise kuupäev** | 16.11.2021 |
| **Õppe alustamise tingimused** | Keskharidus või sellele vastav välisriigi kvalifikatsioon. Vastavalt TalTechi vastuvõtueeskirjale. |
| **Õppekava peaeriala (või erialad) ja nende maht (EAP kohustuslik/valik)** | Peaeriala: maa süsteemid, kliima ja tehnoloogiad<br>Üldõpe 30/0<br>Põhiõpe 81/6<br>Eriõpe / peaeriala 6/42<br>Vabaõpe 0/6<br>Lõputöö 9/0 |
| **Õppekava eesmärgid** | Õppekava fookuses on tulevikuühiskonna kriitilised küsimused – planeedi kliima ja keskkonna kiired muutused ning arenguks vajalike ressursside piiratus. Õppekava põhineb mitmekülgsel inseneri- ja füüsikaliste loodusteaduste õppel ning annab laiapõhjalise akadeemilise baashariduse ja praktilised oskused tegutsemiseks maateaduste, maapõue inseneeria ning tehnoloogia valdkonnas. Õppekava tagab Maa süsteemidega seotud erialade valdkondliku järjepidevuse ja arengu Eestis. Selle läbimine loob pädevused õpingute jätkamiseks magistriõppes või tööle asumiseks valdkonna ettevõttes või asutuses. Õppekava läbinutel on võimalik pärast vastava erialase töökogemuse omandamist taotleda mäeinseneri kutset. |
| **Õppekava õpiväljundid** | Õppekava läbinud üliõpilane:<br>- on omandanud teadmised Maa süsteemide põhijoontest ja neid kujundavatest looduslikest ning inimtekkelistest protsessidest;<br>- tunneb ja oskab rakendada kaasaegseid analüüsimeetodeid ning innovaatilisi tehnoloogiaid planeedi süsteemide ja protsesside jälgimiseks, mõõdistamiseks, hindamiseks ning modelleerimiseks;<br>- tunneb mäenduse põhikontseptsioone ja kaevandamise meetodeid ning oskab rakendada maapõuerajatiste projekteerimise ja sobiva tehnoloogia valiku alustõdesid;<br>- oskab hinnata ja juhtida Maa süsteemide kasutusega seotud keskkonnariske;<br>- saab aru erinevatest Maa süsteemidega seotud teadus- ja rakendusvaldkondadest ning nende omavahelistest interdistsiplinaarsetest seostest. |

| | |
|---|---|
| **Lõpetamisel saadud diplomi või akadeemilis(t)e kraadi(de) nimetused** | Tehnikateaduse bakalaureus |
| **Lõpetamisel väljastatavad dokumendid** | Diplom ja akadeemiline õiend |
| **Õppekava ülesehituse lühikirjeldus** | Peaeriala: maa süsteemid, kliima ja tehnoloogiad<br>Sotsiaalteadused 9/0<br>Loodusteadused 21/0<br>Maa süsteemid ja tehnoloogiad 30/0<br>Matemaatika ja IT 36/0<br>Digitaalne planeet 15/6<br>Praktika 6/6<br>Eriõpe 0/36<br>Vabaõpe 0/6<br>Bakalaureusetöö 9/0 |
| **Õppekava lõpetamise tingimused** | Õppekava täitmine nõutud mahus ja lõputöö kaitsmine TalTechi senati kehtestatud korras; cum laude diplomi saamiseks peab olema lõputöö kaitstud hindele "5" ja kaalutud keskhinne vähemalt 4,60, kusjuures arvestatakse kõiki akadeemilisele õiendile kantavaid hindeid. |

## ÕPPEKAVA MOODULID, NENDE EESMÄRGID JA ÕPIVÄLJUNDID

| **Mooduli nimetus:** Loodusteadused | | **Maht:** 21/0 EAP |
|---|---|---|
| **Eesmärgid** | Mooduli eesmärk on:<br>- kujundada üliõpilases süsteemne teaduslik maailmapilt ja sellele tuginevad oskused jätkusuutlikuks arenguks;<br>- õpetada üliõpilast leidma, hindama ja rakendama Maa süsteemide kontekstis olulisi loodusteaduslikke andmeid ja kontseptsioone;<br>- arendada loogilist ja analüütilist mõtlemisoskust. | |
| **Õpiväljundid** | Mooduli läbinud üliõpilane:<br>- mõistab elus ja eluta looduse toimimise printsiipe, teaduslikke mudeleid ja nende rakendatavuse piire;<br>- tunneb füüsika ja keemia põhimõisteid ning -seadusi;<br>- tunneb füüsikaliste ja keemiliste katsete põhimõtteid, oskab hinnata katsetulemusi ning mõõtemääramatust;<br>- oskab kasutada füüsikalisi suurusi ja ühikuid ning mehaanika, termodünaamika ja elektromagnetismi kontseptsioone erialaste probleemide analüüsil ja lahendamisel;<br>- tunneb aine omaduste ja keemiliste reaktsioonide seaduspärasusi ning osakab rakendada oma teadmisi erialases kontekstis. | |
| **Mooduli hindamine:** | | |
| **Õppeained** | | |
| Kood | Õppeaine nimetus | Maht EAP |
| NSO0130 | Ökoloogia ja keskkonnakaitse | 3 |
| YFX0011 | Füüsika I | 6 |
| YFX0012 | Füüsika II | 6 |
| YKI0150 | Üldine keemia | 6 |

Valiku põhimõtted:

Kohustuslikud ained: 21 EAP

Valikaineid valida vähemalt: 0 EAP

| **Mooduli nimetus:** Sotsiaalteadused | | **Maht:** 9/0 EAP |
|---|---|---|
| **Eesmärgid** | Anda üliõpilasele baasteadmised ühiskonnateadustes, sh majanduses, õigusõpetuses ja filosoofias, mis võimaldavad orienteerumist tänapäeva ühiskonna protsessides ja osaleda aktiivselt ühiskondlikus elus; arendada üliõpilase arutlus- ja analüüsivõimet seoses tänapäeva maailma arengu ja ühiskonnas toimuvate protsessidega. | |
| **Õpiväljundid** | Mooduli läbinud üliõpilane:<br>- tunneb ettevõtluse põhimõtteid ja protsesse;<br>- mõistab ühiskonna toimimise ja oluliste ühiskondlike protsesside põhikontseptsioone;<br>- omab teadmistel põhinevat arutlemis- ja analüüsioskust ning suhtub mõistvalt väärtuste ja mõtteviiside mitmekesisusse. | |
| **Mooduli hindamine:** | | |
| **Õppeained** | | |
| Kood | Õppeaine nimetus | Maht EAP |
| HHF3080 | Filosoofia | 3 |
| HOX6061 | Õiguse alused | 3 |
| TMJ0130 | Ettevõtluse alused | 3 |

Valiku põhimõtted:
Kohustuslikud ained: 9 EAP
Valikaineid valida vähemalt: 0 EAP

| **Mooduli nimetus:** Digitaalne planeet | | **Maht:** 15/6 EAP |
|---|---|---|
| **Eesmärgid** | Arendada üliõpilase keskkonna- ja geotehnoloogiliste andmete kogumise, töötlemise ja analüüsimise oskusi (sh suurandmete analüüs, ruumiandmete kasutamine, tehisintellekti ja masinõppe rakendused), et rahuldada tööturu nõudlust andmeanalüütikute järele digi- ja rohepöördest mõjutatud valdkondades. | |
| **Õpiväljundid** | Mooduli läbinud üliõpilane:<br>- on omandanud põhjaliku ülevaate keskkonna- ja kliimavaldkonna andmebaasidest, andmete struktuurist ja kasutusvõimalustest;<br>- tunneb erinevaid andmetöötluse meetodeid ja oskab teha keskkonnaandmete statistlist ning ruumilist analüüsi;<br>- oskab kasutada erinevaid tarkvarapakette (MatLab, Python, QGIS, ArcGIS, AutoCAD jt), et lahendada loovalt suurandmetega seotud päriseluprobleeme (sh opertatiivsed seireteenused, kliimateenused, maapõue mudelid, toormevõtu projekteerimine ja monitooring);<br>- on omandanud põhitõed masinõppe ja tehisintellekti võimaluste kasutamiseks erialases töös. | |
| **Mooduli hindamine:** | | |
| **Õppeained** | | |
| Kood | Õppeaine nimetus | Maht EAP |
| LGB0070 | Maa süsteemid, kliima ja tehnoloogiad - uurimisprojekt | 3 |
| LGB0090 | Projekteerimis- ja modelleerimistarkvara geoteadustes | 6 |
| NSO0171 | Kaugseire ja geoinfosüsteemid | 6 |
| NSO7072 | Keskkonnaandmete töötlus ja analüüs | 6 |
| NSO8025 | AI ja suurandmed keskkonna uuringutes | 6 |

Valiku põhimõtted:
Kohustuslikud ained: 15 EAP
Valikaineid valida vähemalt: 6 EAP

| **Mooduli nimetus:** Maa süsteemid ja tehnoloogiad | | **Maht:** 30/0 EAP |
|---|---|---|
| **Eesmärgid** | Mooduli eesmärk on:<br>- anda üliõpilasele alusteadmised Maa süsteemidest: geosfäärist, hüdrosfäärist, atmosfäärist ja biosfäärist;<br>- luua terviklik arusaam planeedi kliimat kujundavatest looduslikest ja antropogeensetest teguritest ning ressursikasutuse rollist kliimasüsteemile;<br>- kujundada baasteadmised maapõueressursside kasutuselevõtuga seotud geoloogia ja mäenduse valdkondades;<br>- toetada üliõpilase inglise keele oskuse arenemist tasemele, mis on piisav õppekirjanduse lugemiseks ja erialaseks suhtluseks. | |
| **Õpiväljundid** | Mooduli läbinud üliõpilane:<br>- kirjeldab Maa süsteeme ja nendevahelisi seoseid ning mõtestab neid planeedi kliima ja antropogeensete mõjurite kontekstis;<br>- omab geoloogia, okeanograafia, meteoroloogia ja klimatoloogia alusteadmisi;<br>- tunneb peamisi geomaterjale ja mineraaltoormeid ning nende geoloogilisi ja füüsikalis-keemilisi omadusi;<br>- tunneb mäenduse ja maavaratehnoloogia põhialuseid, kaevandamisviise, väärindamise meetodeid ja mäemajanduse alusprintsiipe;<br>- valdab eesti- ja ingliskeelset erialast terminoloogiat ning suudab kasutada vastavat õppekirjandust ning teisi andmeallikaid infootsinguks ja erialaülesannete lahendamiseks. | |
| **Mooduli hindamine:** | | |
| **Õppeained** | | |
| Kood | Õppeaine nimetus | Maht EAP |
| LGB0010 | Maa süsteemid I - geoloogia | 6 |
| LGB0020 | Geomaterjalid - mineraalid ja kivimid | 6 |
| LGB0030 | Geotehnoloogia ja mäenduse alused | 6 |
| NSO0210 | Maa süsteemid III - Atmosfäär ja kliima | 6 |
| NSO8023 | Maa süsteemid II - Okeanograafia | 6 |

Valiku põhimõtted:

Kohustuslikud ained: 30 EAP

Valikaineid valida vähemalt: 0 EAP

| **Mooduli nimetus:** Matemaatika ja IT | | **Maht:** 36/0 EAP |
|---|---|---|
| **Eesmärgid** | Mooduli eesmärk on:<br>- anda üliõpilasele alusteadmised inseneri- ja maateadustes olulistest matemaatika suundadest ning oskused vastavate ülesannete lahendamiseks;<br>- harjutada üliõpilast mudelipõhise lähenemisega erialaste probleemide ja ülesannete lahendamisel;<br>- anda üliõpilasele baasteadmised info- ja kommunikatsioonitehnoloogia toimimise põhimõtetest ja infoturbest;<br>- anda piisavad lähteteadmised loodusteadustes ja inseneerias vajalike IKT lahenduste süvitsi tundmaõppimiseks;<br>- anda üliõpilasele teadmised IKT vahendite abil uudsete lahenduste loomiseks ja kasutamiseks. | |
| **Õpiväljundid** | Mooduli läbinud üliõpilane:<br>- valdab maatriks- ja vektoralgebra põhimõisteid, tunneb lineaarseid võrrandisüsteeme ning oskab lahendada erialale vastavaid tüüpülesandeid;<br>- oskab kasutada funktsioonide diferentsiaal- ja integraalarvutuse põhimõisteid ning rakendusi; | |

| | | |
|---|---|---|
| | - tunneb tõenäosusteooria põhimõisteid, oskab leida punkt- ja vahemikhinnanguid ning teab mitmesuguseid jaotusfunktsioone;<br>- tunneb matemaatilise modelleerimise tarkvaralisi võimalusi;<br>- kasutab tõhusalt infootsingu, sh internetipõhiste andmebaaside vahendeid ja mõistab küberturvalisuse põhimõtted;<br>- on omandanud programmeerimise baasoskused;<br>- rakendab erialaste ülesannete lahendamisel ruumilist mõtlemist ja arvutipõhist joonestamist. | |
| **Mooduli hindamine:** | | |
| **Õppeained** | | |
| Kood | Õppeaine nimetus | Maht EAP |
| EAI0020 | Kujutav geomeetria. Arvutigraafika 2D | 6 |
| IDK0043 | IT alused I | 3 |
| IDK0044 | IT alused II | 3 |
| YFX0500 | Sissejuhatus programmeerimisse Pythoni baasil | 6 |
| YMX0030 | Tõenäosusteooria ja matemaatiline statistika | 6 |
| YMX0230 | Matemaatiline analüüs | 6 |
| YMX0241 | Lineaaralgebra | 6 |

Valiku põhimõtted:
Kohustuslikud ained: 36 EAP
Valikaineid valida vähemalt: 0 EAP

| **Mooduli nimetus:** Eriõpe | | **Maht:** 0/36 EAP |
|---|---|---|
| **Eesmärgid** | Mooduli eesmärk on anda üliõpilasele süvendatud erialased oskused ja teadmised Maa süsteemidega seotud uuringutest, ressursikasutuse tehnoloogilistest ja teistest seotud valdkondadest. Mooduli valikained toetavad integreeritud pädevuste teket ning lõpetanute tööle asumist valdkonna ettevõttes või asutuses ning jätkamist magistriõppes. | |
| **Õpiväljundid** | Mooduli läbinud üliõpilane:<br>- omab süvendatud teadmisi ja oskusi geoloogia, okeanograafia, meteoroloogia, mäenduse või teistes Maa süsteemide loodus- ja inseneriteaduste valdkonnas ning oskab neid teadmisi rakendada eriala probleemide lahendamisel;<br>- tunneb spetsiifilisemaid valdkonna uuringusuundi, väljundeid ja nende interdistsiplinaarseid seoseid. | |
| **Mooduli hindamine:** | | |
| **Õppeained** | | |
| Kood | Õppeaine nimetus | Maht EAP |
| EKE5090 | Keskkonnamõju hindamine ja keskkonnaaudit | 6 |
| ETG5103 | Geodeesia | 6 |
| ETG5104 | Geodeesia õppepraktika | 3 |
| LGB0120 | Kaevandamissüsteemid I | 6 |
| LGB0130 | Materjalide käitlemine ringmajanduses | 6 |
| LGB0140 | Hüdrogeoloogia alused | 3 |
| LGB0150 | Antropotseen - kuidas inimtegevus mõjutab planeeti | 3 |
| MES0220 | Masinatehnika | 6 |
| NGG0204 | Maavarade geoloogia | 6 |

| | | |
|---|---|---|
| NGG0216 | Kivimimehaanika, väljamine ja töötlemine | 6 |
| NGG0222 | Meregeoloogia ja rannikuprotsessid | 6 |
| NSO7071 | Kliimamuutused | 3 |
| NSO8059 | Mõõdistustööd okeanograafias | 3 |
| NSO8068 | Operatiivokeanograafia ja -meteoroloogia | 6 |

Valiku põhimõtted:
Kohustuslikud ained: 0 EAP
Valikaineid valida vähemalt: 36 EAP

| **Mooduli nimetus:** Praktika | | **Maht:** 6/6 EAP |
|---|---|---|
| **Eesmärgid** | Anda baasteadmised ja oskused välitingimustes teostavate uuringute ja erialatööde läbiviimiseks. Toetada meeskonnatöö ning tööprotsessi juhtimisoskuste omandamist. Anda üliõpilasele praktiline töökogemus mäenduse, geoloogia, okeanograafia või meteoroloogia valdkonna ettevõttes või asutuses. | |
| **Õpiväljundid** | Mooduli läbinud üliõpilane:<br>- oskab rakendada erialaseid baasteadmisi reaalses looduskeskkonnas või geotehnoloogilises situatsioonis;<br>- oskab teostada lihtsamaid erialaseid välitöid, kriitiliselt hinnata ja kaitsta uuringutulemusi;<br>- suudab tulemuslikult osa võtta ja vajadusel juhtida erialast meeskonnatööd;<br>- omab praktilist töökogemust mäenduse, geoloogia, okeanograafia või meteoroloogia vallas. | |
| **Mooduli hindamine:** | | |
| **Õppeained** | | |
| Kood | Õppeaine nimetus | Maht EAP |
| LGB0040 | Erialapraktika | 6 |
| LGB0050 | Geoloogia välikursus | 3 |
| LGB0060 | Geotehnoloogia välikursus | 3 |
| NSO8024 | Okeanograafia ja meteoroloogia välikursus | 3 |

Valiku põhimõtted:
Kohustuslikud ained: 6 EAP
Valikaineid valida vähemalt: 6 EAP

| **Mooduli nimetus:** Vabaõpe | | **Maht:** 0/6 EAP |
|---|---|---|
| **Eesmärgid** | Mooduli eesmärk on anda teadmised õppekavasse mittekuuluvates ainetes, mis avardavad üldist silmaringi ja süvendavad üliõpilase teadmisi seoses valitud lõputöö teema ja/või isikupäraste huvidega. | |
| **Õpiväljundid** | Mooduli läbinud üliõpilane:<br>- on omandanud teadmisi ja oskusi valitud ainetes, mis ei kuulu õppekavva;<br>- on avardanud oma silmaringi ja süvendanud teadmisi lõputöö ja/või isikupäraste huvidega seotud ainetes. | |
| **Mooduli hindamine:** | | |
| **Õppeained** | | |
| Kood | Õppeaine nimetus | Maht EAP |

Valiku põhimõtted:
Kohustuslikud ained: 0 EAP
Valikaineid valida vähemalt: 6 EAP

| **Mooduli nimetus:** Bakalaureusetöö | | **Maht:** 9/0 EAP |
|---|---|---|
| **Eesmärgid** | Lõputöö eesmärk on anda teadmised ja oskused iseseisva praktilise töö tegemiseks, uurimistöö tulemuste vormistamiseks ja nende kaitsmiseks valitud erialal. | |
| **Õpiväljundid** | Mooduli läbinud üliõpilane:<br>- suudab valitud valdkonnas läbi viia erialaseid praktilisi uurimis- ja arendustöid, oskab nende tulemusi kirjalikult vormistada ning esitleda;<br>- suudab oskuslikult kasutada erialast kirjandust ja andmebaase uuringueesmärkide saavutamiseks. | |
| **Mooduli hindamine:** | | |
| **Õppeained** | | |
| Kood | Õppeaine nimetus | Maht EAP |

Valiku põhimõtted:

Kohustuslikud ained: 9 EAP

Valikaineid valida vähemalt: 0 EAP