**ÕPPEKAVA EACB17 VERSIOON EACB17/22**

| | |
|---|---|
| **Õppekava nimetus** | Keskkonna-, energia- ja keemiatehnoloogia |
| **Õppekava nimetus inglise keeles** | Environmental, Energy and Chemical Technology |
| **Kõrgharidustaseme õpe** | bakalaureuseõpe |
| **Õppevorm(id)** | päevaõpe |
| **Õppeasutus(ed)** | Tallinna Tehnikaülikool |
| **Õppekava maht (EAP)** | 180 |
| **Õppe nominaalkestus** | 3 aastat |
| **Õppekavagrupp** | Tehnika, tootmine ja tehnoloogia |
| **Õppekavarühm** | Tehnikaalad, mujal liigitamata |
| **Õppekava kood EHISes** | 167437 |
| **Õppekeel(ed)** | eesti |
| **Õppekava esmane registreerimine** | 25.04.2017 |
| **Õppeasutuses õppekava versiooni kinnitamise kuupäev** | 19.01.2021 |
| **Õppe alustamise tingimused** | Keskharidus või sellele vastav välisriigi kvalifikatsioon. Vastavalt TalTechi vastuvõtueeskirjale. |
| **Õppekava peaeriala (või erialad) ja nende maht (EAP kohustuslik/valik)** | Peaeriala: keskkonna-, energia- ja keemiatehnoloogia<br>Üldõpe 12/9<br>Põhiõpe 42/30<br>Eriõpe / peaeriala 66/9<br>Vabaõpe 0/6<br>Lõputöö 6/0 |
| **Õppekava eesmärgid** | Õppekava eesmärgiks on õpetada keskkonna-, soojusenergia- ja keemiatehnoloogiate insener-tehnilisi põhialuseid. Lõpetaja saab erialaoskused laialdaste probleemide ja ülesannete lahendamiseks, millega puututakse kokku igapäevaelus nii meid ümbritsevas isiklikus elukeskkonnas, looduskeskkonnas, erinevates töökeskkonna situatsioonides kui ka tööstuslikes energia- ja keemiatehnoloogilistes arendustes ning tegevustes (sealhulgas ka keemiatööstusega külgnevates tööstusharudes nagu näiteks polümeermaterjalide, kosmeetika-, farmaatsia-, toiduainete- jne tööstustes). Sisult on see ressursside (maavarad, biomass jne) keemilis-füüsikaliste protsesside põhise väärindamise insenerlikel põhiprintsiipidel (keemiatehnikal) põhinev õppekava. Rõhuasetus on ressursside säästlikul ja keskkonnahoidlikul väärindamisel spetsialiseerumisega nii energiatehnoloogiatele, peamiselt soojusenergeetilistele tehnoloogiatele (soojustehnikale), kui ka keskkonnakaitse tehnoloogiatele (keskkonnatehnikale). Põhiõppes saab lõpetaja omandada omal valikul süvendatumalt praktilise suunitlusega baashariduse kas digitaliseerimises/elektrotehnikas, rakenduslikus keemias ning materjaliteaduses, või enda valikul koostatud sobivas |

| | |
|---|---|
| | kombinatsioonis eelnevatest.<br>Õppekava läbimise tulemusena omandab lõpetaja laialdased praktilised baasoskused: 1) keskkonnaga seotud seadusandluses ja auditis töötamaks keskkonnakaitse korralduse valdkonnas; 2) protsessi- ja tootearenduse insener-tehniliste lahenduste valdkonnas töötamaks suur- ja väiketootmise ettevõtetes; 3) erialalise metroloogia (mõõtmiste) ja seire valdkonnas töötamaks keskkonnaseirega, tootekvaliteedi kontrolliga ja mõõtmistega tegelevates üksustes ja asutustes; 4) töötamaks tehnilisi ja keemilisi teadmisi vajava müügiesindajana/müügijuhina.<br>Lisaks praktilistele oskustele omandab lõpetaja teoreetilise tagapõhja jätkamaks õpinguid keemiainseneri valdkonna erineva suunitlusega magistriõppe õppekavadel (näiteks keskkonnakaitselise, biotehnoloogia, tuumaenergeetika või materjaliteaduse suunitlusega jne). Välisülikoolides õpingute jätkamise tagamiseks on õppekava õpiväljundid kooskõlas Euroopa Keemiainseneride Föderatsiooni soovitustega keemiatehnika põhistele bakalaureuseõppe õppekavadele. |
| **Õppekava õpiväljundid** | Õppekava läbinud üliõpilane<br>- oskab õpitud loodusteaduslikke ning insenerlikke teadmisi kasutades luua interdistsiplinaarseid seoseid erinevate tehnoloogiliste lahenduste, sealhulgas loodus- ja tehnikateaduste piiril olevate uute tehnoloogiate, olemuste mõistmiseks;<br>- oskab nii meid ümbritsevas isiklikus elukeskkonnas, looduskeskkonnas kui ka tööstuslikes tehnoloogiates toimuvaid füüsikalis-keemilisi protsesse ja seaduspärasusi nii kvalitatiivselt kui ka kvantitatiivselt kirjeldada (modelleerida);<br>- oskab rakendada füüsikalis-keemiliste protsesside põhiprintsiipe (keemia ja füüsika üldprintsiibid, ainete ja materjalide omadused, massi- ja energiabilansid, reaktsiooniprotsesside mehhanismid, leviprotsesside tasakaal ja kineetika, jt) seadmete ja tehnoloogiate valikul;<br>- omab alusteadmisi erialapõhise protsessi- ja tootearendustega, kvaliteedikontrolliga ning seirega kaasnevatest mõõtmistest (metroloogiast), seire ja protsessikontrolli kontseptsioonidest ning vastavast aruandlusest;<br>- omab teadmisi keskkonna - ja tööohutuse ning auditi läbiviimise tehnilistest ja seadusandlikest põhiprintsiipidest;<br>- tunneb erialase kirjanduse ja käsiraamatute ning kaasaegsete infotehnoloogia ja erialaste tarkvaraliste vahendite kasutamise põhimõtteid;<br>- on võimeline iseseisvalt teavet koguma ning seda kriitiliselt ja loovalt tõlgendama lähtudes tehnilisest ja majanduslikust otstarbekusest. |
| **Lõpetamisel saadud diplomi või akadeemilis(t)e kraadi(de) nimetused** | Tehnikateaduse bakalaureus |
| **Lõpetamisel** | Diplom ja akadeemiline õiend |

| | |
|---|---|
| **väljastatavad dokumendid** | |
| **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:** Üldhariduslike teadmiste ja oskuste arendamine | | **Maht:** 12/9 EAP | |
|---|---|---|---|
| **Eesmärgid** | - tutvustada üliõpilasele valitud eriala sisu ja õppekava struktuuri ning olulisemaid erialaaineid; - anda vajalikud alusteadmised matemaatika ainevaldkonnas ning harjutada üliõpilasi matemaatilise mõtlemise ja sümboolikaga;<br>- arendada ettevõtlusalaseid teadmisi ja oskusi;<br>- anda vajadusel üldhariduslikke alusteadmisi sotsiaal- ja humanitaarteaduste valdkonnas;<br>- anda vajadusel esmased oskused info-ja kommunikatsioonitehnoloogia valdkonnas;<br>- võimaldada vajadusel eneseväljenduse oskuse põhimõtete omandamist. | | |
| **Õpiväljundid** | Üliõpilane:<br>- omab ettekujutust erialastest karjäärivõimalustest ja töökohtadest;<br>- omab ettekujutust õppekava olulisematest erialaainetest ja oskab otstarbekalt valida valikaineid;<br>- oskab lihtsamaid insenerlikke probleeme matemaatiliselt sõnastada ja lahendada;<br>- on omandanud diferentsiaal- ja integraalarvutuse rakenduslikud alused, mis võimaldaksid lahendada rakenduslikke ülesandeid kas soojusenergeetika või keskkonnakaitsetehnoloogia/ keemiatehnika alal;<br>- tunneb ettevõtluse põhimõisteid ja protsesse, tunneb ettevõtlusalast majanduspoliitikat ning ettevõtluse tugisüsteemi, oskab loovalt ja ettevõtlikult mõelda ning analüüsida ettevõtluskeskkonna mõju ettevõtte tegevusele;<br>- omab täiendatud teadmisi ning oskusi vastavalt oma valikule kas sotsiaal- ja humanitaar-, info- ja kommunikatsiooni-, eneseväljenduse või õiguse aluste õppe alal;<br>- on valmis suhtuma sallivalt hoiakute ja väärtuste mitmekesisusse. | | |
| **Õppeained** | | | |
| Kood | Õppeaine nimetus | Maht EAP | K/V |
| HHF3080 | Filosoofia | 3 | V |
| HLE0060 | Eesti keele suuline ja kirjalik väljendusõpetus | 3 | V |
| HLI0091 | Inglise erialakeel | 3 | V |
| HOX6061 | Õiguse alused | 3 | V |
| HPI0390 | Eetika ja insenerieetika | 3 | V |
| IDK0043 | IT alused I | 3 | V |
| KAX0112 | Sissejuhatus erialasse | 3 | K |
| TMJ0130 | Ettevõtluse alused | 3 | K |

| | | | |
|---|---|---|---|
| TMK0200 | Projektijuhtimine | 3 | V |
| YMX0231 | Matemaatiline analüüs I | 6 | K |
| YMX0241 | Lineaaralgebra | 6 | V |
| YMX0252 | Tõenäosusteooria ja matemaatiline statistika | 3 | V |

Valiku põhimõtted:
Kohustuslikud ained: 12 EAP
Valikaineid valida vähemalt: 9 EAP

| **Mooduli nimetus:** Keskkonna ja ohutuse moodul | | **Maht:** 18/0 EAP | |
|---|---|---|---|
| **Eesmärgid** | Anda üliõpilasele:<br>- laiem ülevaade inimese, looduse ja tehnika suhetest ning jätkusuutliku ühiskonna kujundamise põhimõtetest;<br>- põhiteadmised keemilistest muundumistest saastatud keskkonnas ning nende mõjust organismile;<br>- vajalikud põhiteadmised keskkonna-, töö- ja riskiohutusest;<br>- teadmised keskkonnamõjude analüüsist ja keskkonna strateegilise mõju hindamise eesmärkidest ning meetoditest;<br>- ülevaade keskkonnaõiguse põhiprintsiipidest ning õigusaktidest;<br>- praktilise laboratoorse töö alusoskusi ja erialase teadustöö metodoloogia põhimõtteid;<br>- meeskonnatöö oskusi. | | |
| **Õpiväljundid** | Üliõpilane:<br>- tunneb nii lokaalsete kui ka globaalsete keskkonnaprotsesside eripära, omab teadmisi keskkonna saasteainete gruppidest ning nende keskkonnaomadustest ja oskab neid teadmisi rakendada protsesside analüüsimisel, et tagada säästlikku arengut;<br>- teab põhilisi tööstuses esitatavaid riski- ja ohutusalaseid nõudeid, esinevaid riske ja nende vältimise võimalusi;<br>- omab selget arusaama keskkonnamõjude analüüsi ja keskkonna strateegilise mõju hindamise alustest ning eesmärkidest keskkonnakorralduses;<br>- orienteerub Eesti Vabariigi keskkonnakorralduses ning õigussüsteemis;<br>- teab ja tunnetab matemaatilise modelleerimise tähtsust insenerlike ja keskkonnaprobleemide sõnastamisel ja lahendamisel;<br>- omab esmaseid praktilisi laboratoorse töö kogemusi;<br>- omab esmaseid meeskonnatöö kogemusi. | | |
| **Õppeained** | | | |
| Kood | Õppeaine nimetus | Maht EAP | K/V |
| EKE5090 | Keskkonnamõju hindamine ja keskkonnaaudit | 6 | K |
| KAK0055 | Keskkonnakeemia ja säästev areng | 6 | K |
| TMT0270 | Keskkonna-, töö- ja kemikaaliohutus ning seadusandlus | 6 | K |

Valiku põhimõtted:
Kohustuslikud ained: 18 EAP
Valikaineid valida vähemalt: 0 EAP

| **Mooduli nimetus:** Põhiõppe valikmoodul | **Maht:** 0/30 EAP |
|---|---|
| **Eesmärgid** | - põhinedes valikus olevatele keemia, materjalide, metroloogia, programmeerimise, raalprojekteerimise või elektrotehnika õppeainetele võimaldada üliõpilasel süvendada vastavalt oma huvidele valikuliselt |

| | |
|---|---|
| | õppesuuna põhist erialast baasharidust;<br>- anda süvendatud baasteadmised eriala ning erinevate loodus- ja inseneriteaduste vaheliste interdistsiplinaarsete seoste loomiseks. |
| **Õpiväljundid** | Üliõpilane:<br>- oskab kasutada süvendatult õpitud erialast tegevust toetavaid baashariduse põhiteadmisi ja oskusi praktiliste erialaste probleemide lahendamisel;<br>- oskab seostada süvendatult õpitud erialast tegevust toetavaid baashariduse põhiteadmisi keemia-, keskkonnakaitse- ja energiatehnoloogia protsessidega;<br>- on omandanud süvendatult õpitud erialast tegevust toetava baashariduse praktilisi ja laboratoorseid oskusi. |

**Õppeained**

| Kood | Õppeaine nimetus | Maht EAP | K/V |
|---|---|---|---|
| ATE3140 | Elektrotehnika ja elektroonika alused | 6 | V |
| EIS0120 | Soojustehnika alused | 6 | V |
| EKK5070 | Energiatõhusus ja sisekliima hoonete planeerimisel | 6 | V |
| IAX0583 | Programmeerimine I | 6 | V |
| ISC0100 | Küberelektroonika | 6 | V |
| KMP0055 | Polümeermaterjalid | 6 | V |
| KYF0270 | Funktsionaalsed materjalid | 6 | V |
| LKK0200 | Orgaaniline keemia I | 6 | V |
| MES0240 | Tugevusõpetus | 6 | V |
| MHK0140 | Mehhatroonika alused | 6 | V |
| MHT0110 | Metroloogia ja mõõtetehnika | 6 | V |
| MTX0020 | Metallid ja tehniline keraamika | 6 | V |
| YFX0500 | Sissejuhatus programmeerimisse Pythoni baasil | 6 | V |
| YKA0055 | Analüütiline keemia | 6 | V |
| YKA0060 | Instrumentaalanalüüs | 6 | V |
| YKI0032 | Anorgaaniline keemia I | 6 | V |
| YMX0233 | Matemaatiline analüüs II | 3 | V |
| YMX0261 | Matlab ja numbriline modelleerimine | 6 | V |
| YMX0280 | Harilikud diferentsiaalvõrrandid | 6 | V |

Valiku põhimõtted:

Kohustuslikud ained: 0 EAP

Valikaineid valida vähemalt: 30 EAP

| **Mooduli nimetus:** Üldinseneriõppe moodul | **Maht:** 24/0 EAP |
|---|---|
| **Eesmärgid** | - anda üliõpilastele rakenduslike ja teoreetilise sisuga teadmisi loodus- ja täppisteaduste alustest (füüsika, keemia, informaatika) sisus ja mahus, mis on vajalikud tehnikateaduste põhialuste ja erialaste teadmiste omandamiseks;<br>- anda alusteadmised süsteemse füüsika ja keemia põhiteadmistele tugineva maailmapildi kujundamiseks;<br>- anda üliõpilastele insenerlike eriainete omandamiseks vajalikud teadmised insenerigraafikas tehniliste jooniste lugemiseks ja loomiseks. |

| | |
|---|---|
| **Õpiväljundid** | Üliõpilane:<br>- oskab kasutada keemia ja füüsika baasteadmisi inseneriteadustega seotud probleemide püstitamisel ja analüüsil;<br>- tunneb füüsika- ja keemiakatsete põhialuseid ja oskab hinnata katsetulemusi;<br>- oskab seostada saadud füüsika ja keemia baasteadmisi ümbritseva elukeskkonna nähtuste kirjeldamisel ja analüüsil ning ära tunda ja kasutada interdistsiplinaarseid seoseid;<br>- oskab rakendada erialaõppeks vajalikke info- ja kommunikatsioonitehnoloogia oskusi;<br>- oskab kasutada insenerile vajalikke kujutava geomeetria ja insenergraafika baasteadmisi. |

**Õppeained**

| Kood | Õppeaine nimetus | Maht EAP | K/V |
|---|---|---|---|
| EAI0050 | Tehniline graafika | 6 | K |
| IDK0046 | Süvendatud IT alused II | 6 | K |
| YFX0021 | Füüsika | 6 | K |
| YKI0150 | Üldine keemia | 6 | K |

Valiku põhimõtted:
Kohustuslikud ained: 24 EAP
Valikaineid valida vähemalt: 0 EAP

| **Mooduli nimetus:** Protsessi- ja tootearenduse moodul | **Maht:** 30/0 EAP |
|---|---|
| **Eesmärgid** | - anda teadmised keemiatehnika kui ainevaldkonna põhimõistetest, eetikast, printsiipidest, arvutusmeetoditest ning erialaspetsiifilistest tarkvaradest;<br>- õpetada keemiatehnika põhiprotsesside ja -seaduspärasuste (faasitasakaalud, gaaside ja vedelike voolamine, soojuslevi, massilevi, reaktsioonitehnika) kasutamist elukeskkonna kirjeldamisel;<br>- õpetada keemiatehnika põhiprotsesside ja -seaduspärasuste (faasitasakaalud, gaaside- ja vedelike voolamine, soojuslevi, massilevi, reaktsioonitehnika) kasutamist keskkonnakaitseliste, soojusenergeetiliste ja teiste tehnoloogiate arendustes;<br>- õpetada rakendama keemiatehnika põhiprintsiipe (faasitasakaalud, gaaside- ja vedelike voolamine, soojuslevi ja massilevi, reaktsioonitehnika) protsessi- ja tootearenduses;<br>- õpetada rakendusmetroloogia ehk mõõtmiste põhimõtteid;<br>- anda ülevaade tehnoloogiliste protsessidega seonduvatest mõõtmiste ja automatiseerimise alustest;<br>- õpetada üliõpilasi iseseisvalt valima ja kasutama meetodeid ning vahendeid erialase informatsiooni kogumiseks ning selle kriitiliseks ja loovaks tõlgendamiseks;<br>- arendada erialase inglisekeelse kirjanduse lugemisoskust;<br>- edendada teaduslikku mõtteviisi ja heade teadustavade omandamist;<br>- tutvustada soojusenergeetika, keemiatööstuse ning keskkonnakaitse valdkondade aktuaalseid probleeme ja arengusuundi;<br>- kujundada välja kompleksne arusaamine keemiatehnika, soojustehnika, keskkonna- ja säästva tehnoloogia üldpõhimõtetest ressursside säästliku kasutamise eesmärgil;<br>- anda alusteadmised tehnoloogiliste skeemide lugemiseks ja analüüsiks. |
| **Õpiväljundid** | Üliõpilane: |

| | |
|---|---|
| | 1. tunneb keemiatehnika põhiprintsiipe, põhiprotsesse ja -operatsioone ning omab ülevaadet nende kasutamisest elukeskkonnas, soojusenergeetikas, keskkonnatehnoloogias ja teistes keemiatehnikat hõlmavates tehnoloogiates;<br>2. tunneb keemiatehnika kui insenerteaduse teoreetilisi koolkondi, arengusuundi ja aktuaalseid probleeme<br>3. oskab rakendada keemiatehnika põhiprintsiipe, põhiprotsesse ja -operatsioone protsessi ja tootearenduslikus tegevuses:<br>3.1. oskab koostada ja arvutada massi- ja soojusbilansse ning analüüsida erinevaid lahendusi;<br>3.2. tunneb termodünaamika põhimõisteid ja põhilisi seaduspärasusi ning oskab arvutada faasitasakaale;<br>3.3. oskab analüüsida reaktsiooniprotsesse ja tunneb reaktorite arvutuse põhimeetodeid;<br>3.4. tunneb leviprotsesside (voolamine, soojuslevi ja massilevi) vahelisi seoseid;<br>3.5. omab ülevaadet protsesside automaatika kujundamise võimalustest;<br>3.6. tunneb põhiliste mõõteseadmete töö, valiku, kaliibrimise ja paigutamise nõudeid;<br>3.7. tunneb aparaatide valiku, arvutuse ja kujundamise reegleid ning kasutatavate materjalide valiku põhialuseid;<br>4. oskab kasutada matemaatilisi teadmisi erialaste insenerlike ja keskkonnatehnoloogiliste probleemide sõnastamisel ja lahendamisel;<br>5. omab kogemusi erialaste tarkvarade kasutamises;<br>6. on tutvunud erialase teadustöö metodoloogia põhialustega ja heade teadustavadega:<br>6.1. oskab vormistada eksperimentaalsete tööde tulemusi ja katsedokumente vastavalt etteantud nõuetele;<br>6.2. oskab teostada andmeotsingut digitaalsetest ja paberkandjal olevatest andmebaasidest ning on omandanud andmete kriitilise hindamise alused;<br>6.3. on omandanud mõõtmiste põhialused ja oskab hinnata lähteandmete mõõtemääramatuse mõju lõpphinnangule lähtudes statistilistest meetoditest;<br>6.4. on omandanud mõõte- ja arvutustulemuste interpreteerimise oskuse põhimõtted;<br>6.5. omab arusaama keemiatehnika tähtsusest ühiskonna tehnoloogilises arengus ja kaasnevatest eetika nõuetest;<br>6.6. teab ja tunnetab matemaatika tähtsust insenerlike ja keskkonnaprobleemide sõnastamisel ja lahendamisel.<br>7. omab ülevaadet soojusenergeetika, keemiatööstuse ning keskkonnakaitse valdkondade aktuaalsetest probleemidest ja arengusuundadest;<br>8. oskab lugeda ja analüüsida tehnoloogilisi skeeme eesmärgiga hinnata võimalusi ressursside säästlikumaks kasutamiseks ja keskkonnaheitmete vähendamiseks;<br>9. oskab koostada ja arvutada lihtsamate tehnoloogiliste skeemide põhjal materjali- ja energiabilansse. |

**Õppeained**

| Kood | Õppeaine nimetus | Maht EAP | K/V |
|---|---|---|---|
| EIS0110 | Tehnilise termodünaamika alused | 6 | K |
| KAT0120 | Keemiatehnika alused | 6 | K |
| KAT0141 | Reaktsiooniprotsessid | 6 | K |
| KAT0151 | Mõõtmiste ja tootmisautomaatika alused | 6 | K |

| | | | |
|---|---|---|---|
| KAT0171 | Keemiatehnoloogiad ja bilansid | 6 | K |

Valiku põhimõtted:
Kohustuslikud ained: 30 EAP
Valikaineid valida vähemalt: 0 EAP

| **Mooduli nimetus:** Tehnoloogiline aine- ja energialevi moodul | **Maht:** 36/9 EAP |
|---|---|
| **Eesmärgid** | - anda baasteadmised termodünaamikas kasutatavate mõistete kohta, termodünaamilist keha iseloomustavate parameetrite kohta;<br>- anda teadmised termodünaamiliste protsesside ja soojustehnikas kasutatavate masinate termodünaamiliste tsüklite kohta;<br>- anda teadmised vedelike liikumisega (voolamisega) seotud nähtuste kohta;<br>- anda üliõpilastele gaaside ja vedelike voolamise, soojuslevi, massilevi ja separatsiooniprotsesside rakenduslikke teadmisi sisus ja mahus, mis on vajalikud edukaks tööks insener-tehnilise töötajana tootmises, uurimis- või projekteerimisasutustes;<br>- anda põhiteadmised soojuse leviku viiside kohta, tuua esile põhilised matemaatilised seaduspärasused, mis kajastavad soojuse levikut soojusjuhtivuse, konvektsiooni ja kiirguse teel seadmetes ja rakendustes;<br>- anda ülevaade soojusvahetuseprotsessidest faasimuutustel (keemisel ja kondenseerumisel);<br>- anda põhiteadmised kokkusurutava ja kokkusurumatu vedeliku põhiliste omaduste ja vastavate protsesside kohta;<br>- süvendada süstemaatilist rakenduslikku arusaamist leviprotsesside (gaaside ja vedelike voolamise, soojuslevi, massilevi) üldistest seaduspärasustest, teoreetilistest alustest, matemaatilisest sarnasusest ja nende printsiipide rakendamisest nii tehnoloogiliste kui ka looduslike protsesside kirjeldamisel;<br>- arendada üliõpilastel välja oskus lahendada ressursside säästliku kasutamisega seotud tehnoloogilisi probleeme lähtudes põhiprotsessidest ja/või põhioperatsioonidest;<br>- õpetada üliõpilastele tehnoloogiates kasutatavate keemia- ja soojustehniliste seadmete põhitüüpe, nende töötamise printsiipe ja arvutamise põhimõtteid;<br>- arendada erialase inglisekeelse kirjanduse lugemisoskust. |
| **Õpiväljundid** | Üliõpilane:<br>- oskab sõnastada aine- ja energialeviga seotud probleeme, kasutada vastavat terminoloogiat, erialaseid põhiõpikuid, andmebaase ja käsiraamatuid;<br>- tunneb leviprotsesside (voolamine, soojuslevi ja massilevi) kui põhiprotsesside mehhanisme ja seaduspärasusi ning neil põhinevaid põhioperatsioone;<br>- oskab koostada ja arvutada tehnoloogiliste seadmete põhiseid materjali- ja energiabilansse;<br>- oskab aine- ja energialevil põhinevate põhiprotsesside ja seadmete põhimõtteid, tunneb nende arvutusmeetodite aluseid ning analüüsida ja hinnata erinevaid lahendusi;<br>- omab süsteemset ülevaadet keskkonnakaitsetehnoloogiate põhimõistetest, printsiipidest, meetoditest, arengusuundadest ja aktuaalsetest probleemidest nii keemiatööstuses kui ka energeetikas;<br>- oskab teostada andmeotsingut digitaalsetest ja paberkandjal olevatest andmebaasidest ning on omandanud andmete loodus- ja inseneriteadusliku tõlgenduse alused;<br>- oskab luua interdistsiplinaarseid seoseid aine- ja energialevi ning teiste |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | inseneriteaduse harude vahel;<br>- oskab hinnata aine- ja energialevi tähtsust tehnikas ja tehnoloogias;<br>- oskab kasutada inglisekeelset erialast sõnavara. | | |
| **Õppeained** | | | |
| Kood | Õppeaine nimetus | Maht EAP | K/V |
| KAK0065 | Kaasaegne keskkonnatehnoloogia | 9 | V |
| KAT0124 | Vedelike ja gaaside voolamine | 6 | K |
| KAT0126 | Soojuslevi | 6 | K |
| KAT0128 | Separatsiooniprotsessid | 6 | K |
| MSJ0003 | Energiatehnoloogiad | 9 | V |
| MSJ0004 | Praktiline vedelike ja gaaside dünaamika | 6 | K |
| MSJ0005 | Soojustehnika praktilised alused | 6 | K |
| MSJ0006 | Bakalaureuseõppe praktika | 6 | K |

Valiku põhimõtted:
Kohustuslikud ained: 36 EAP
Valikaineid valida vähemalt: 9 EAP

| **Mooduli nimetus:** Vabaõpe | | **Maht:** 0/6 EAP | |
|---|---|---|---|
| **Eesmärgid** | Võimaldada üliõpilasel enesearendamise eesmärgil õppida erialasesse õppekavasse mittekuuluvaid aineid või valimata jäänud valikaineid. | | |
| **Õpiväljundid** | Üliõpilane:<br>- oskab seostada vabaõppe raames õpitut kitsama erialaga;<br>- näeb eriala pakutavaid võimalusi. | | |
| **Õppeained** | | | |
| Kood | Õppeaine nimetus | Maht EAP | K/V |

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

| **Mooduli nimetus:** Lõputöö | **Maht:** 6/0 EAP |
|---|---|
| **Eesmärgid** | - võimaldada üliõpilasel rakendada bakalaureuseõppe jooksul omandatud teadmisi ja oskusi;<br>- arendada iseseisva töö oskust erialase uurimuslikul või rakenduslikul praktilisel tööl põhineva probleemi iseseisva lahendamise kaudu;<br>- arendada erialast kirjalikku ja suulist väljendusoskust;<br>- õpetada arvestama keskkonnakaitselisi ning majanduslikke aspekte erialaste tehnoloogiliste probleemide lahendamisel;<br>- arendada mõõtetulemuste ja arvutuslike tulemuste esitlemise, põhjendamise ja vormistamise oskust |
| **Õpiväljundid** | Üliõpilane:<br>- on suuteline omandatud teadmisi ja oskusi töös rakendama ning ennast iseseisvalt erialaliselt täiendama;<br>- oskab bakalaureuse tasemel erialaga seotud probleeme analüüsida ja hinnata ning valida erinevaid lahendusi arvestades nii tehnoloogilisi, keskkonnakaitselisi kui ka majanduslikke aspekte;<br>- oskab valida erialase probleemiga seotud kirjandust ning käsitleda teisi infoallikaid;<br>- tunneb eksperimentaalse uurimuse planeerimise ja seadmete |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | eelprojekteerimise põhimõtteid ja oskab neid rakendada;<br>- on võimeline selgitama kirjalikult ja suuliselt oma õppekeeles või ühes võõrkeeles erialaseid probleeme;<br>- oskab hinnata keemia- ja soojusinseneeria ning keskkonnatehnoloogia rolli ühiskonna arengus;<br>- oskab iseseisvalt formuleerida lahendamist vajavat tehnilist probleemi ning koostada tegevuskava püstitatud probleemi lahendamiseks;<br>- suudab iseseisvalt teostada mõõtmisi, tulemuste analüüsi ja arvutusi ning vormistada keeleliselt ja vormiliselt korrektse lõputöö. | | |
| **Õppeained** | | | |
| Kood | Õppeaine nimetus | Maht EAP | K/V |

Valiku põhimõtted:

Kohustuslikud ained: 6 EAP

Valikaineid valida vähemalt: 0 EAP