

## **Bio- ja keemiatööstuse tehnoloogia õppekava üldandmed, põhiõpingute struktuur ja moodulite kirjeldused**

### **1. Õppekava üldandmed**

- 1.1. Õppekava kuulub õppekavarühma keemiatehnoloogia ja -protsessid ning võimaldab õpilasel omandada teadmised, oskused ja hoiakud õpingute jätkamiseks või töötamiseks oskustöölisena keemia-, biotööstuse ja keskkonnanahoiu valdkonnas.
- 1.2. Õppekava õppemaht on 240 EKAPit, mis jaguneb järgmiselt:
  - 1) kohustuslikud üldharidusõpingud 80 EKAPit;
  - 2) põhiõpingud 125 EKAPit, millest ühiseid põhiõpinguid sh praktika 95 EKAPit ja valitavaid põhiõpinguid 30 EKAPit;
  - 3) valikõpingud 35 EKAPit sh 5 EKAPit vabaõpingud.

### **2. Õppekava põhiõpingute struktuur**

- 2.1. Ühised põhiõpingute moodulid ja nende õppe maht on järgmised:
  - 1) oskused eluks ja tööks, 15 EKAPit;
  - 2) digioskuste arendamine, 5 EKAPit;
  - 3) sissejuhatus kutseõpingutesse, 10 EKAPit;
  - 4) tootmiseseadmete ja süsteemide korrashoid ning hooldamine, 6 EKAPit;
  - 5) elektrotehnika ja automaatika alused, 5 EKAPit;
  - 6) laborandi algteadmised, 6 EKAPit;
  - 7) tehnoloogiliste protsesside alused, 6 EKAPit;
  - 8) keskkonna- ja tööohutus, 5 EKAPit;
  - 9) proovide võtmine, ettevalmistamine ja tehniline analüüs, 7 EKAPit;
  - 10) praktika, 30 EKAPit.
- 2.2. Õppekavaga on määratud järgmised suunavalikud ja spetsialiseerumised, millest õpilane peab valima vähemalt ühe:
  - 1) biotööstuse tehnoloogia suunal on võimalik spetsialiseeruda veekäitlusele, biogaasi tootmisele, puidukeemia protsesside haldamisele;
  - 2) keemiatööstuse suunal on võimalik spetsialiseeruda laboritoimingutele ja keemilistele protsesside tehnoloogiale.
- 2.3. Valitavad põhiõpingute moodulid ja nende õppe maht **biotehnoloogia suunal** on järgmised:
  - 2.3.1. Ühised põhiõpingute moodulid kõigile spetsialiseerumistele:
    - 1) biotehnoloogilised protsessid, 10 EKAPit
  - 2.3.2. Valitavad põhiõpingute moodulid **spetsialiseerumisel veekäitlusele**:
    - 1) joogivee käitlemine, 10 EKAPit;
    - 2) reovee käitlemine, 10 EKAPit;
  - 2.3.3. Valitavad põhiõpingute moodulid **spetsialiseerumisel biogaasi tootmisele**:
    - 1) biogaasi tootmine, 10 EKAPit;
    - 2) biogaasijaama seadistamine ja hooldamine, 10 EKAPit;
  - 2.3.4. Valitavad põhiõpingute moodulid **spetsialiseerumisel puidukeemia protsesside haldamisele**:
    - 1) puidukeemia tootmisprotsesside jälgimine, 10 EKAPit;
    - 2) puidukeemia tehase seadmete seadistamine ja hooldamine, 10 EKAPit;

- 2.4. Valitavad põhiõpingute moodulid ja nende õppe maht **tööstustehnoloogia suunal** on järgmised:
- 2.4.1. Ühised põhiõpingute moodulid kõigile spetsialiseerumistele:
- 1) tööstustehnoloogia, 10 EKAPit;
- 2.4.2. Valitavad põhiõpingute moodulid **spetsialiseerumisel laboritoimingutele**:
- 1) erialane keemia ja keemiline süntees, 5 EKAPit;
  - 2) instrumentaalanalüüsi läbiviimine, 10 EKAPit;
  - 3) laboritoimingute dokumenteerimine, 5 EKAPit.
- 2.4.3. Valitavad põhiõpingute moodulid **spetsialiseerumisel keemiatehnoloogiale**:
- 1) keemiliste protsesside kontrollimine ja monitooring, 8 EKAPit;
  - 2) tehnoloogiaseadmete käitlemine 6 EKAPit;
  - 3) keemiatehnoloogiad, 6 EKAPit.

### 3. Bio- ja keemiatööstuse tehnoloogia õppekava põhiõpingute moodulite kirjeldused

#### 3.1. Kõikidele suundadele ja spetsialiseerumistele ühised põhiõpingute moodulid

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Mooduli õppe maht Eesti kutsehariduse arvestuspunktides (EKAP)
1.	Oskused eluks ja tööks	15 EKAP
<p><b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane arendab pädevusi, mis on vajalikud edasisel õpiteel ja ühiskonnas ennastjuhtivalt, vastutustundlikult ja tulemuslikult toimimiseks.</p>		
<p><b>Õpiväljund</b> Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) püstitab enesearengu eesmärgid, arvestades enda võimeid ja võimalusi ning väärtustades tervislikke eluviise</li> <li>2) kasutab teadlikult erinevaid õpistrateegiaid ja -viise enda õpitegevuse kavandamisel ja juhtimisel</li> <li>3) tegutseb seatud eesmärkide saavutamiseks vastutustundlikult nii iseseisvalt kui kollektiivi liikmena</li> <li>4) mõistab ettevõtliku, väärtust loova ja vastutustundliku tegutsemise olulisust nii endale kui ühiskonnale</li> <li>5) mõistab tööturu toimimise põhimõtteid ja enda</li> </ol>	<p><b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab tervislike eluviiside ja turvalise keskkonna tähtsust, sh toetavate suhtlusvõrgustike rolli tervise, õpimotivatsiooni ja üldise toimetuleku tagamisel;</li> <li>• analüüsib juhendamisel enda käitumisharjumusi ning nende mõju enda tervisele, heaolule ja üldisele toimetulekule;</li> <li>• hindab oma vaimse ja füüsilise tervise seisundit, arvestades põhilisi tegureid nagu magamine, toitumine, liikumine, suhted, kasutades selleks usaldusväärseid enesehindamise tehnikaid, sh veebipõhiseid töövahendeid;</li> <li>• koostab juhendamisel aja- ja tegevuskava enda vaimse ja füüsilise heaolu säilitamiseks, kasutades selleks erinevaid tervise edendamise ja säilitamise võimalusi;</li> <li>• kasutab kodukoha ja kooli lähedal paiknevad liikumisradu, harjutusväljakuid ja võimalusi erinevate liikumisviisidega tegelemiseks;</li> <li>• oskab kasutada mobiilirakendusi liikumisharjumuse ja kehalise aktiivsuse jälgimiseks;</li> <li>• analüüsib juhendamisel enda huvisid, väärtushoiakuid, oskusi, teadmisi, kogemusi ja isikuomadusi;</li> <li>• sõnastab eneseanalüüsi tulemustest lähtuvalt juhendamisel eesmärgid, isiklike ja akadeemiliste sihtide poole liikumiseks</li> <li>• selgitab juhendatult õppimise olemust ning teadmiste ning oskuste omandamise protsessi, kasutades erinevaid teabeallikaid;</li> <li>• iseloomustab erinevaid õpistrateegiaid ja õppimise viise, seostades neid enda senise õpikäitumisega;</li> <li>• oskab analüüsida enda õpiharjumusi ning arvestada tahtlikku ja tahtmatu tähelepanu mõju oma õpitegevusele;</li> </ul>	

<p>arenguvajadusi tööturule sisenemiseks</p> <p>6) kasutab varasemaid teadmisi, oskusi ja kogemusi igapäevaeluga seonduvate ülesannete lahendamisel</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analüüsib juhendamisel oma õpimotivatsiooni, määratledes seda soodustavaid ja takistavaid tegureid;</li> <li>• koostab juhendamisel isikliku eesmärgipärase õppimis- ja igapäevategevuste ajakava, lähtudes enda huvidest, eneseteostusega seotud eesmärkidest ja võimalustest;</li> <li>• annab hinnangu enda varasematele õpitulemustele, arvestades eneseanalüüsi tulemusi ja saadud tagasisidet;</li> <li>• kavandab muudatused enda õppimisharjumustes, lähtuvalt hindamistulemustest ning toob saadud tagasiside põhjal näiteid õpistrateegiate kasutamisest õpitegevustes;</li> <li>• selgitab juhendamisel stressi ja frustratsiooniga toimetuleku võimalusi;</li> <li>• suhtleb sotsiaalselt heakskiidetud vormis erinevas vanuses ja kultuuritaustaga inimestega, valides asjakohase käitumis- ja väljendusviisi ning kohandades suhtlemisviise vastavalt tagasisidele ja suhtluse eesmärkidele;</li> <li>• jagab asjakohast infot nii kirjalikult, suuliselt kui visuaalselt, kasutades sobivaid suhtlemisvahendeid ja -vorme ning lähtudes suhtluspartnerist (sõber, kaasõpilane, õpetaja, ametiasutus);</li> <li>• kohandab enda suhtlemisviise vastavalt tagasisidele ja suhtluse eesmärkidele;</li> <li>• toob näiteid illustreerimaks, kuidas esmamulje, eelarvamused, sh stereotüübid mõjutavad inimeste käitumist;</li> <li>• iseloomustab erinevaid meeskonnatöö rolle ja nende mõju töö tulemuslikkusele, kasutades teabeallikaid;</li> <li>• analüüsib juhendamisel rühmas toimuvaid protsesse ja nende võimalikku mõju inimese käitumisele igapäevaelus;</li> <li>• teeb kaaslastega teadlikult koostööd ühiste eesmärkide saavutamiseks, järgides meeskonnatöö põhimõtteid, suhtlus- ja käitumisnorme ning kasutades digitaalseid ühistöövahendeid;</li> <li>• selgitab juhendamisel vastutustundliku tarbimise ja tootmise põhimõtteid ning tehtavate valikute mõju keskkonnale, kogukondadele ja enda heaolule;</li> <li>• toob näiteid probleemsetest tarbimissituatsioonidest ning oskab otsida abi oma õiguste kaitseks;</li> <li>• kirjeldab jätkusuutliku arengu eesmärke, seostades neid ümbritseva keskkonna ja õpitava valdkonnaga;</li> <li>• kaardistab juhendamisel ühiskonnas esinevaid sotsiaalseid probleeme, kasutades erinevaid teabeallikaid ja infotehnoloogiavahendeid;</li> <li>• analüüsib meeskonnatööna valitud probleemi lahendamise võimalusi, kasutades tõendus põhiseid fakte ja teabeallikaid;</li> <li>• kavandab juhendatud meeskonnatööna tegevuskava valitud probleemi lahendamiseks, kasutades loovustehnikaid ning arvestades ressursside säästliku ja vastutustundliku kasutamise põhimõtteid;</li> <li>• kavandab lahenduse elluviimiseks vajaliku eelarve, kasutades digivahendeid;</li> </ul>
---	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab teabeallikate põhjal majanduslike, tehnoloogiliste, looduslike ja teiste keskkonnatingimuste muutuste mõju majanduskeskkonnale;</li> <li>• iseloomustab juhendatud meeskonnatööna Eesti majanduskeskkonna ja tööturu toimimist eri tegevusvaldkondades, kasutades erinevaid teabeallikaid;</li> <li>• iseloomustab erineva haridustaseme ja oskustega inimeste võimalusi tööturul, arvestades töötasu seost väärtusloomega;</li> <li>• selgitab teabeallikate põhjal tööandja ja töövõtja õigusi ja kohustusi töösuhetes;</li> <li>• võrdleb erinevate lepingutingimuste tähtsust töösuhetes, võimalike probleemide ennetamisel;</li> <li>• võrdleb enda kogemusi ja oskusi valitud tegevusvaldkonnas erinevates ametites ja rollides tegutsemiseks vajalikega, kasutades oskuste kompassi;</li> <li>• kavandab enesearengut toetavaid tegevusi, lähtudes enda eesmärkidest ja arendamist vajavatest oskustest;</li> <li>• selgitab ressursside (raha, aeg, inimesed) vajadust ja säästmise võimalusi, arvestades enda seatud eesmärkidega;</li> <li>• lahendab igapäevaeluga seonduvaid arvutusülesandeid, kasutades koolimatemaatikast tuttavaid mudeleid ja meetodeid;</li> <li>• planeerib digivahendite abil igapäevased tulud-kulud, arvestades enda vajaduste ja võimalustega;</li> <li>• esitab kirjalikku ja suulist informatsiooni selgelt ja struktureeritult nii eesti keeles kui ka põhikoolis õpitud võõrkeeles;</li> <li>• kasutab tehnoloogilisi vahendeid ja seadmeid ning tõenduspõhiseid andmeid otsuste või järelduste tegemiseks igapäevaeluga seotud küsimustes;</li> <li>• kasutab igapäevaelus ettetulevate olukordade lahendamisel eesti- ja võõrkeelseid teabeallikaid;</li> <li>• koostab pädevuse piires eesti- ja võõrkeelseid tekste, lähtudes igapäevaelu vajadustest;</li> <li>• otsib tööülesande täitmiseks vajalikku teavet, hinnates erinevate teabeallikate usaldusväärsust;</li> <li>• lahendab reaalelulisi ülesandeid, sidudes tervikuks mitme ainevaldkonna teadmisi ja oskusi;</li> <li>• toob näiteid matemaatika, füüsika, keemia ja bioloogia omavahelistest seostest igapäevaelus.</li> </ul>	
2.	<b>Digioskuste arendamine</b>	<b>5 EKAP</b>
<p><b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane arendab enda digipädevusi elektroonilise teabe otsimiseks, loomiseks ja haldamiseks, arvestades digitehnoloogia kasutamisel tervisekaitse ja küberturvalisuse nõuete ning autorikaitse ja eetika põhimõtetega.</p>		
<b>Õpiväljundid</b> Õpilane	<b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane	

<p>1) kasutab digikeskkonnast vajaliku teabe leidmiseks sobivaid infootsingu ja andmehalduse võtteid, hinnates digisisu asjakohasust</p> <p>2) kasutab info jagamiseks, suhtlemiseks ja koostööks sobivaid digilahendusi, arvestades digikeskkonnas kehtivaid suhtlus- ja käitumisnorme ning küberturvalisuse nõudeid</p> <p>3) loob ja täiustab digisisu, kasutades sobivaid tööriistu sh tehisintellekti lahendusi vastutustundlikult ning arvestades autoriõiguse põhimõtteid</p> <p>4) kaitseb oma digiseadet, isikuandmeid, privaatsust ja tervist, rakendades küberturvalisuse ja jätkusuutliku arengu põhimõtteid</p> <p>5) lahendab digitehnoloogia kasutamise seotud probleeme, tuvastades tehnilised tõrked ning valides sobivad lahendused nende likvideerimiseks</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• määratleb oma teabevajaduse ning rakendab sobivaid infootsingu võtteid, et leida digikeskkonnast asjakohane teave;</li> <li>• otsib ja filtreerib andmeid, infot ja materjale eesmärgipäraselt, kasutades erinevaid otsingumeetodeid ja -tööriistu;</li> <li>• analüüsib juhendamisel leitud andmeid, infot ja digisisu, hinnates nende allikate päritolu usaldusväärsust ja asjakohasust;</li> <li>• salvestab ja korrastab digikeskkonnas faile, kasutades kaustu ja kategooriaid, et tagada lihtne ligipääs ja haldus;</li> <li>• töötleb ja analüüsib andmeid tabelarvutuse abil ning esitleb tulemusi selgelt ja arusaadavalt diagrammide ja skeemide abil;</li> <li>• kasutab sobivaid digitehnoloogiaid ja -sisu, et tõhusalt suhelda ja panustada meeskonnatöösse;</li> <li>• jagab infot ja faile digikeskkonnas, valides selleks kontekstist ja eesmärgist tulenevalt korrektse viisi ja sobiva vahendi;</li> <li>• kasutab iseseisvalt ja efektiivselt kooli, kohaliku omavalitsuse, riigi ja ettevõtete digiteenuseid, näiteks e-päevik, riigiportaal, digitaalsed õpikeskkonnad, pangateenused;</li> <li>• kasutab turvaliselt ühismeediat, ajaveebi ja video jagamise platvorme oma algatuste tutvustamiseks ja teiste kaasamiseks;</li> <li>• järgib digikeskkonnas kehtivaid suhtlus- ja käitumisnorme, arvestades erinevate sihtrühmade kultuurilisest, vanuselisest ja keelelisest eripärasest tulenevaid vajadusi;</li> <li>• haldab enda digitaalset identiteeti, arvestades küberturvalisuse nõuetega;</li> <li>• analüüsib juhendamisel oma digitaalset jalajälge ja selle mõju enda kuvandile;</li> <li>• loob digisisu teksti, esitluse, pildi ja videona, kasutades sobivaid tööriistu ning arvestades kvaliteedi, konteksti ja eesmärkidega;</li> <li>• kohandab olemasolevat digisisu uue ja sisukama digimaterjali loomiseks, kombineerides erinevaid teabeallikaid ja digimaterjale;</li> <li>• järgib digisisu loomisel ja kasutamisel autoriõiguse ning eetika põhimõtteid, arvestades andmekaitse ja konfidentsiaalsuse nõuetega;</li> <li>• rakendab juhendamisel asjakohaseid litsentsitingimusi (<i>Creative Commons</i>) vastavalt sisule ja kontekstile;</li> <li>• kasutab tehisintellekti rakendusi digisisu loomisel ja muutmisel vastutustundlikult, arvestades kvaliteeti ja konteksti;</li> <li>• analüüsib juhendamisel tehisintellekti loodud digisisu täpsust, usaldusväärsust ja konteksti sobivust;</li> </ul>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kaitseb oma digiseadmeid ja nende sisu, rakendades ohtude vähendamiseks asjakohaseid turvameetmeid ja uuendades regulaarselt vastavat tarkvara;</li> <li>• tuvastab digiseadmeid ähvardavad ohud ja rakendab ennetusmeetmeid nende vältimiseks;</li> <li>• rakendab turvameetmeid isikuandmete ja privaatsuse kaitseks, kasutades tugevaid parooli, kaheastmelist autentimist ning andmete krüpteerimist, et piirata juurdepääsu enda andmetele;</li> <li>• analüüsib digiteenuse privaatsusreegleid ja kohandab privaatsusseadeid oma isikuandmete kaitseks;</li> <li>• analüüsib enda käitumist digitehnoloogia kasutamisel, lähtudes sellega seotud vaimse ja füüsilise tervise riskidest;</li> <li>• säilitab tervisliku tasakaalu digitehnoloogia kasutamisel, rakendades ajapiiranguid, puhkeperioode ja ergonoomilisi töövõtteid;</li> <li>• reageerib adekvaatselt küberkiusamisele ning kasutab sobivaid vastumeetmeid, vältimaks edasist kahju;</li> <li>• analüüsib digitehnoloogia keskkonnamõju ja rakendab ressursisäästlikke digikäitumise meetodeid, optimeerides seadmete energiatarvet ja eluea kestust ning hallates digiprügi ökoloogilise jalajälje vähendamiseks;</li> <li>• tuvastab digiseadme lihtsama tehnilise tõrke põhjuse ja lahendab selle juhendi abil;</li> <li>• valib konkreetse ülesande jaoks sobiva riist- ja tarkvara, arvestades ülesande spetsiifikat ja võimalikke alternatiive;</li> <li>• kohandab ja seadistab juhendite alusel digiteenust või platvormi vastavalt enda vajadustele;</li> <li>• analüüsib oma digipädevust, koostab plaani enese arendamiseks ja oskuste täiendamiseks;</li> <li>• toetab digitehnoloogia vähemkogenud kasutajaid, pakkudes juhiseid ja variante probleemide lahendamiseks.</li> </ul>	
3.	<b>Sissejuhatus kutseõpingutesse</b>	<b>10 EKAP</b>
<p><b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane omandab õpingute jätkamiseks vajalikud teadmised õppesuundade erialadest ja valikute võimalustest, teab spetsialiseerumise võimalusi ning tunneb taaskasutuse põhimõtteid</p>		
<p><b>Õpiväljundid</b> Õpilane</p> <p>1) omab lihtsustatud ülevaadet peamistest keemiatööstuse protsessidest, kirjeldades nende mõju ühiskonnale ja keskkonnale</p>	<p><b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab keemiatehnoloogia põhimõisteid, aktuaalseid probleeme, arengusuundi ja hea tava praktikat, kasutades erialast terminoloogiat</li> <li>• eristab peamisi keemiatehnoloogilisi protsesse johtuvalt tehnoloogia ja toorme eripäradest ning lõpp-produktidest</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab keemiatööstuse protsesside kasutamise seotud mõju ühiskonnale ja keskkonnale, tuues näiteid</li> </ul>	
2) omab lihtsustatud ülevaadet peamistest biotööstuse protsessidest, kirjeldades nende mõju ühiskonnale ja keskkonnale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab süsteemset biotehnoloogia põhimõisteid, aktuaalseid probleeme ja arengusuundi, kasutades erialast terminoloogiat</li> <li>• eristab peamisi biotehnoloogilisi protsesse johtuvalt tehnoloogia ja toorme eripäradest ning lõpp-produktidest</li> <li>• kirjeldab biotööstuse kasutamise seotud mõju ühiskonnale ja keskkonnale, tuues näiteid</li> </ul>	
3) selgitab ressursside kasutusvõimalusi, põhimõtteid ning massibilansi koostamist tehnoloogilistes protsessides	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab jäätmetekke vähendamise võimalusi tööstusprotsessides ning jäätmete kasutusvõimalusi teistes tehnoloogilistes protsessides, analüüsides nende mõju keskkonnakoormuse vähendamisele</li> <li>• selgitab toorainete ja energiaressursside olemust, primaarsete ja sekundaarsete ressursside erinevusi ning nende kasutusvõimalusi tehnoloogilistes protsessides, analüüsides nende mõju tootmisprotsessi efektiivsusele ja keskkonnasäästlikkusele</li> <li>• koostab massibilansi skeemi vastavalt hindamisülesandele</li> <li>• teeb arvutusi reaktsioonvõrrandite põhjal, selgitades reaktsiooni kiirendavaid tegureid ning analüüsides koos juhendajaga ainete keemilist käitumist</li> <li>• võtab toorainete, vaheproduktide ja valmistoodangu proove, kasutades analüüsi põhimeetodeid ning sobivaid proovide võtmise ja eeltöötlemise viise</li> </ul>	
4) iseloomustab erinevaid kutseid, lähtudes kutsestandarditest ja kasutades erialast terminoloogiat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• iseloomustab erinevaid kutseid ja kutsetasemeid, lähtudes kutsestandarditest, nimetades sarnasusi ning erinevusi</li> <li>• selgitab erinevaid valikuvõimalusi tehnoloogiliste protsesside operatori õppesuunal, hinnates valikute eeliseid ning puudusi valikutes</li> </ul>	
<b>4.</b>	<b>Tootmiseseadmete ja süsteemide korrashoid ning hooldamine</b>	<b>6 EKAP</b>
<b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane saab ülevaate lihtsamatest lukksepatöödest, tootmiseseadmete ja süsteemide korrashoiust ja hoolduspõhimõtetest ning hoolduskava, töö- ja keskkonnaohutuse nõuetest		
<b>Õpiväljundid</b> Õpilane 1) teeb lihtsamaid lukksepatöid, kasutades energiat ja materjale säästlikult	<b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab energia, vee ja materjalide säästliku kasutamise põhimõtteid lukksepatöödel, tuues näiteid</li> <li>• selgitab teabeallikate põhjal erinevate metallide ja sulamite koostist, nende omadusi, kasutusala ning markeeringut</li> </ul>	



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kasutab vastavalt etteantud ülesandele lukksepa tööriistu ja kontrollmõõteriistu, hooldades neid nõuetekohaselt</li> <li>• valib vastavalt etteantud ülesandele erinevaid detailide töötlemise mooduseid</li> <li>• teeb lihtsamaid lukksepatööde operatsioone, järgides etteantud ülesannete joonistelt mõõtekriteeriume ning töötervishoiu-, tuleohutuse- ja keskkonnaohutuse nõudeid</li> </ul>	
2) planeerib tootmiseseadmete hooldustoiminguid ning rajatiste korrashoiu, järgides etteantud hooldus-ning kasutusjuhendeid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analüüsib vastavalt õppeülesandele seadmete hooldus- ja kasutusjuhendeid, määrates kindlaks hooldustoimingute vajaduse ja sageduse</li> <li>• valib sobivad hooldustoimingud ja korrashoiu tegevused, lähtudes seadmete tehnilistest nõuetest ning hooldusjuhenditest</li> <li>• koostab õppeülesande alusel hooldustoimingute plaani seadmete tõhususe ja tööohutuse tagamiseks, järjestades tegevused vastavalt seadmete töötsüklile ja hooldusgraafikule</li> </ul>	
3) hooldab ja reguleerib tootmiseseadmeid ja nende töörežiime protsessi efektiivsuse saavutamiseks, järgides töö- ja keskkonnaohutuse nõudeid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• komplekteerib juhendi alusel hoolduseks vajaminevad tagavaraosad ja töövahendid</li> <li>• teeb juhendi alusel seadmete hooldustoiminguid vastavalt seadmete hooldusgraafikule, jälgides hooldusjuhendit ning töötervishoiu-, tuleohutuse- ja keskkonnaohutuse nõudeid</li> <li>• reguleerib hooldusjuhendist lähtuvalt tootmiseseadmeid ja nende töörežiimi protsesse efektiivsuse saavutamiseks, järgides töötervishoiu-, tuleohutuse- ja keskkonnaohutuse nõudeid</li> </ul>	
4) dokumenteerib hooldus- ja remonditoimingud vastavalt etteantud korrale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• täidab vastavalt õppeülesandele tarne- ja jaotusvõrgu dokumentatsiooni, arvestades kehtestatud korda ning valdkonna eripära ja nõudeid, kasutades IKT vahendeid ja erialast terminoloogiat</li> <li>• dokumenteerib vastavalt õppeülesandele hooldus- ja remonditoimingud, kasutades IKT vahendeid ja erialast terminoloogiat</li> </ul>	
<b>5</b>	<b>Elektrotehnika ja automaatika alused</b>	<b>5 EKAP</b>
<b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane omab baastadmisi elektrotehnikast, elektroonika alustest ja elektrimõõtmistest ning rakendab neid ohutult tööülesannete täitmisel		
<b>Õpiväljundid</b> Õpilane 1) selgitab elektrotehnika seaduspärasusi ja tootmisprotsesside automatiseerimise võimalusi tehnoloogiliste protsesside opereerimisel	<b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab elektrotehnika põhimõisteid, kirjeldades nende omavahelisi seoseid</li> <li>• eristab elektrotehniliste suuruste tähistusi ja mõõtühikuid, teisendades neid SI-süsteemis vastavalt etteantud tööülesandele</li> <li>• leiab elektroonikakomponentide markeeringutelt vajalikud tehnilised näitajad, lähtudes tööülesandest</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>visandab vastavalt tööülesandele tootmisprotsessides kasutuses olevate automaatikaseadmete elektroonikakomponentide elektriskeeme, kasutades asjakohaseid tähistusi ja tingmärke</li> <li>koostab vastavalt tööülesandele tootmisprotsessides kasutatavate automaatikaseadmete aktiiv- ja passiivelektronikakomponente, arvestades elektroonikakomponentide ehitust ja töötamis põhimõtet ning katsetab neid tööohutusnõudeid järgides</li> </ul>	
2) rakendab tootmisprotsesside automaatjuhtimise põhimõtteid seadmete seadistamisel ja käidul	<ul style="list-style-type: none"> <li>selgitab mõistete automatiseerimine, automaatjuhtimine, automaatikaseade, automaatikasüsteem, automaatjuhtimissüsteem ja automaatreguleerimissüsteem tähendust ja omavahelisi seoseid teabeallikate põhjal</li> <li>iseloostab pneumo- ja hüdrotäiturite ehitust ja kasutusala, arvestades nende tööpõhimõtet</li> <li>kasutab automaatikaskeemi koostamisel korrektseid tähistusi ja tingmärke</li> <li>valib ja paigaldab vastavalt tööülesandele pneumo- / hüdrotäitureid ning pneumo- / hüdrojaoti, arvestades nende kasutusala ja tööpõhimõtet, järgides tööohutuse ja elektriohutuse nõudeid</li> </ul>	
3) kasutab sobivaid mõõteriistu ja mõõtmismeetodeid tootmisprotsessides oluliste elektriliste ja mitteelektriliste suuruste mõõtmisel nõuetekohaselt	<ul style="list-style-type: none"> <li>eristab näidiste põhjal analoog- ja digitaal mõõteriistu, selgitades kasutusjuhendi alusel mõõteriista skaalal toodud tähistusi, sh täpsusklassi</li> <li>valib tööülesandest lähtudes mõõtevahendid, seadistades need erinevate elektriliste ja mitteelektriliste suuruste mõõtmiseks</li> <li>mõõdab tööülesandest lähtudes asjakohaste mõõtemeetitega elektrilisi ja mitteelektrilisi suurusid, kasutades töövahendeid heaperemehelikult</li> </ul>	
4) selgitab infotehnoloogia rakendamise võimalusi tootmisprotsesside automaatjuhtimisel	<ul style="list-style-type: none"> <li>nimetab infotehnoloogia kasutusvaldkonnad automaatjuhtimises, tuues esile iga valdkonna praktilise rolli tootmisprotsesside juhtimisel ja optimeerimisel</li> <li>selgitab tootmisprotsesside juhtimiseks ja optimeerimiseks kasutatavaid IT lahendusi ja tööriistu, tuues välja eelised ja potentsiaalsed ohud</li> </ul>	
5) arvestab töötamisel elektriseadmete tööga seotud töökeskkonna ja tuleohutuse riskidega	<ul style="list-style-type: none"> <li>nimetab elektriseadmete kasutamise seotud töökeskkonna riske, kirjeldades nende vähendamise meetodeid</li> <li>järgib praktilistel töödel töötervishoiu-, tööohutuse, tule- ja elektriohutuse nõudeid vastavalt juhenditele</li> </ul>	
6.	<b>Laboritööde alused</b>	<b>6 EKAP</b>
<b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane omandab esmased teadmised ja oskused laboranditöö ettevalmistamisest, proovide võtmisest, analüüsimisest ja katsetulemuste vormistamisest		
<b>Õpiväljundid</b>	<b>Hindamiskriteeriumid</b>	

<p>Õpilane</p> <p>1) mõistab laborandi eriala töö sisu lähtudes kutsestandardist</p>	<p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab laboritööd, selle keskkonda, isikuomadusi, millised on vajalikud, et töötada laborandina, lähtudes kutsestandardist</li> <li>• loetleb laboritöö kvaliteedinäitajaid ning nimetades sellega seotud dokumente, ametijuhendeid ning töökeskkonna ohutusjuhendeid, lähtudes kvaliteedijuhendi käsiraamatust</li> <li>• nimetab laborandi töös esinevaid riske, tuues näiteid, lähtudes tööülesandest</li> <li>• pakub välja sobilike ennetusmeetmed riskide vähendamiseks juhendite alusel</li> <li>• planeerib oma aega, selgitades miks on oluline järgida kokkulepitud ajakava ja tähtaegu</li> </ul>	
<p>2) mõistab laboriseadmete otstarvet, töövahendite kasutamise ja seadmete hoolduse ning kalibreerimise põhimõtteid</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab erinevate laboriseadmete otstarvet ja töövahendite kasutamise põhimõtteid, lähtudes tööülesandest</li> <li>• käsitseb oskuslikult laboriseadmeid, -aparatuuri ja mõõteriistu, järgides juhendeid</li> </ul>	
<p>3) on teadlik laborandi tööülesannetest tulenevalt kutsestandardist</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• loetleb laborandi tööosad, nende sisu ja kohustuslike kompetentse, tulenevalt kutsestandardist</li> </ul>	
<p>4) tunneb ära laboriseadmeid ja töövahendeid, kirjeldades nende ohutut kasutamist</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valib sobilikud töövahendid ja seadmed töö teostamiseks, tulenevalt tööülesandest</li> <li>• valmistab ette töökoha ohutuks tegutsemiseks, kasutades eririietust ja kaitsevahendeid</li> <li>• valib ja valmistab ette katsete läbiviimiseks vajalikud laborinõud, materjalid ja reaktiivid, tulenevalt tööülesandest</li> </ul>	
<p>5) kirjeldab aatomite ja ainete ehitust, selgitades keemiliste sidemete tüüpe ja nende seost elementide omadustega perioodilisuse tabelis</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab aatomi ehitust, selgitades selle seost perioodilisuse tabeliga</li> <li>• määrab oksüdatsiooniastme, eristades keemiliste sidemete tüüpe ning kirjeldades nende omadusi, tulenevalt õppeülesandest</li> </ul>	
<p>6) mõistab katsete käigus tekkivaid keemilisi reaktsioone</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab keemiliste reaktsioonide toimumist, selgitades, mis on keemiline tasakaal ja võimalused selle muutmiseks, tulenevalt tööülesandest</li> <li>• viib läbi katse, selgitades välja erinevaid reaktsioone, tööülesande alusel</li> </ul>	
<p>7) selgitab katsete tulemusena metallide ja mittemetallide omadused</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab metallide ja mittemetallide omadusi tulenevalt tööülesandest</li> <li>• viib läbi katse, selgitades välja metallide ja mittemetallide põhiomadused tulenevalt tööülesandest</li> </ul>	
<p>7.</p>	<p><b>Tehnoloogiliste protsesside alused</b></p>	<p><b>6 EKAP</b></p>

<b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised tehnoloogiliste protsesside tüüpidest, näitajatest ja termodünaamikast, tehnoloogiaprotsesside operaatori tööülesannetest ja nende seosest kvaliteedikontrolliga ning oskuse lugeda tehnoloogilisi jooniseid	
<b>Õpiväljundid</b> Õpilane	<b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane
1) kirjeldab erinevate tehnoloogiliste protsesside tüüpe ja kasutusvaldkondi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab tehnoloogilisi protsesse, tuues näiteid kasutusvaldkondadest</li> <li>• selgitab tehnoloogiliste protsesside etappide omavahelisi seoseid, pakkudes välja erinevate etappide jaoks sobivad seadmed</li> <li>• kirjeldab erinevate tehnoloogiliste protsesside jälgimise kriitilisi parameetreid protsessi edukuse ja kvaliteedi tagamiseks</li> <li>• leiab IKT vahendeid kasutades parimad võimalikud tehnoloogiad lähteülesandes püstitatud probleemi lahendamiseks</li> </ul>
2) mõistab tehnoloogiliste protsesside näitajaid ja termodünaamikat, selgitades nende sisu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab tehnoloogiliste protsesside põhinäitajaid ja sisu, tuues näiteid</li> <li>• selgitab reaktsiooni kiirendavaid ning inhibeerivaid tegureid lähtuvalt protsessi tingimustest</li> <li>• arvutab vastavalt lähteülesandele reaktsiooniga seotud näitajaid, kasutades reaktsioonivõrrandeid</li> </ul>
3) mõistab tehnoloogilistel joonistel kasutatavaid tingimärke, lugedes koostejooniseid, skeeme ja eskiise	<ul style="list-style-type: none"> <li>• loeb tehnoloogilisi jooniseid, selgitades tingimärkide tähendusi</li> <li>• selgitab koostejooniste, skeemide ja eskiiside sisu, tööülesande alusel</li> </ul>
4) iseloomustab tehnoloogiaprotsesside operaatori tööülesandeid ja sisu, seostades kvaliteedikontrolliga	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jälgib tootmisprotsessi, tehes juhi suunamisel vajalikke muudatusi</li> <li>• kirjeldab protsessi optimeerimise põhimõtteid, selgitades nende rakendamist tootmisprotsessi efektiivsuse ja kvaliteedi parandamiseks ning ressursikasutuse vähendamiseks</li> <li>• kaardistab protsessi toimivust piiravaid tegureid kasutades kas FMEA, HACCP või HAZOP põhimõtteid</li> <li>• selgitab toimivust piiravate tegurite ohjamise võimalusi</li> </ul>
5) mõistab millised on orgaanilised ja anorgaanilised ained ja nende liigituse põhimõtted	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab orgaaniliste ja anorgaaniliste ainete struktuuri, nimetades neid aineid ja liigitamise põhimõtteid tulenevalt ülesandest</li> <li>• defineerib erinevate ainete keemilisi omadusi tulenevalt tööülesandest</li> </ul>
6) arvutab ainesisaldusi ja massitasakaalu etteantud valemite alusel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• arvutab aine massi, hulga, osakeste arvu, selgitades gaasi ruumala omavahelisi seoseid tulenevalt tööülesandest</li> </ul>

8.	Keskkonna- ja tööohutus	5 EKAP
<b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised tööohutuse tagamisest ning keskkonnanohu probleemidest tööstuses ja järgib säästva arengu põhimõtteid		
<b>Õpiväljundid</b> Õpilane 1) selgitab keskkonnaprobleeme ja keskkonnas toimunud muutuste tagajärgi, seostades neid inimtegevuse mõju ja keskkonnakaitse vajadusega	<b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab inimtegevuse mõju keskkonnale, seostades seda mõjuga tervisele ja majandusele</li> <li>• kirjeldab inimtegevusega seotud keskkonnaprobleeme, seostades neid keskkonnakaitse vajadusega</li> <li>• selgitab tööstusest tuleneva keskkonnakahju pikaajalist mõju inimeste tervisele ja majandusele</li> </ul>	
2) seostab keskkonnanohuualaste ja kestlikkusele suunatud regulatsioone oma töövaldkonnaga	<ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab IKT vahendeid kasutades oma erialal vajalikud keskkonna-alased regulatsioonid</li> <li>• leiab IKT vahendeid kasutades oma erialal vajalikku keskkonna-alast teavet, hinnates seda allikakriitiliselt</li> </ul>	
3) mõistab keskkonnaseire olulisust, säästva arengu kontseptsiooni, keskkonnajuhtimissüsteemide olemust	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab keskkonnaseire olulisust ja säästva arengu kontseptsiooni seostades neid praktiliste näidetega ja selgitades nende mõju keskkonnakaitsele</li> <li>• selgitab keskkonnajuhtimissüsteemide olemust ning Euroopa Liidu ja Eesti keskkonnapoliitika põhisuundi, viidates konkreetsetele poliitikatele ja normidele</li> <li>• selgitab, mis on roheline mõtteviis, analüüsides selle rakendamisvõimalusi õpitavas valdkonnas</li> </ul>	
4) mõistab kemikaalide omadusi ja nende toimet inimese organismile ja loodusele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• iseloomustab kemikaalide märgistamist ohutuskaardi põhjal tulenevalt tööülesandest</li> <li>• selgitab kemikaalide omadusi ja nende toimet inimese organismile ning loodusele tööülesande põhjal</li> <li>• selgitab kemikaalide identifitseerimist, klassifitseerimist, pakendamist, märgistamist, ohutustunnuseid ja -sümboleid, väljendades end eesti ja inglise keeles ning hankides teavet erinevatelt ohutuskaartidelt</li> </ul>	
5) käitleb jäätmeid jäätmekäitlusnõudeid järgides ning pidades arvestust tekkivate jäätmekoguste üle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab jäätmete nõuetekohase käitlemise olulisust ja mõju ümbritsevale keskkonnale</li> <li>• loetleb jäätmete klassifitseerimise põhimõtteid, märgistamist; ohutustunnuseid ning pilt-sümboleid</li> <li>• täidab jäätmete käitlemise ja ladustamise nõudeid, sh dokumenteerimise nõudeid, arvestades ohtudega</li> </ul>	
6) mõistab tööprotsessi etappides seadusandlusest tulenevaid töötervishoiu-, keskkonnanohu-,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab tööprotsessi etappides seadusandlusest tulenevaid töötervishoiu-, keskkonnanohu-, tööohutus- ja elektriõhusnõudeid</li> <li>• hindab vastavalt õppeülesandele töökeskkonna riskitegureid, pakkudes välja ennetusmeetmeid</li> </ul>	

<p>tööohutus- ja elektriohutusnõudeid, demonstreerides oma pädevuse piires isikukaitsevahendite kasutamist ja esmaabivõtteid</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• demonstreerib isikukaitsevahendite kasutamise oskust</li> <li>• kirjeldab vastavalt situatsioonülesande juhendile tegutsemist tööõnnetuse korral</li> <li>• demonstreerib vastavalt situatsioonülesande juhendile esmaabi andmist oma pädevuse piires</li> </ul>	
<p>7) selgitab protsessiga seotud töötajate ja seadmete ohutuse tagamise võimalusi, arvestades töötervishoiu-, tuleohutuse ja keskkonnaohutuse nõudeid</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab töökohale, ruumidele ja territooriumile esitatavaid ohutuse ja puhtuse nõudeid, tulenevalt hügieenistandarditest</li> <li>• selgitab töötervishoiu-, keskkonnahoiu-, tööohutus, hügieeni- ja elektriohutusnõuete järgimise vajadust kõigis tööprotsessi etappides tulenevalt seadusandlusest</li> <li>• kirjeldab tegutsemist häire- ja eriolukordades nõutud viisil, lähtudes sise-eeskirjadest, kriisi- ja ohutusjuhenditest</li> <li>• demonstreerib praktilise ülesande sooritamisel ergonoomilisi ja ohutuid töövõtteid ning ohutustehniliste ja isikukaitsevahendite kasutamist</li> <li>• selgitab kemikaalide käitlemise ja ladustamise nõudeid, tuues välja ohud, tulenevalt õppeülesandest</li> <li>• selgitab vastavalt õppeülesandele ressursside otstarbeka kasutamise võimalusi, kirjeldades vastutustundlikke töövõtteid ja keskkonnaohu minimeerimise võimalusi</li> </ul>	
<p>9.</p>	<p><b>Proovide võtmine, ettevalmistamine ja tehniline analüüs</b></p>	<p><b>7 EKAP</b></p>
<p><b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane teab tööstustehnoloogias kasutatavate toorme, vaheproduktide ja valmistoodangu kvaliteedi määramise meetodeid</p>		
<p><b>Õpiväljundid</b> Õpilane</p> <p>1) võtab proove vastavalt proovivõtu standardile või juhendile</p>	<p><b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab juhendi alusel proovide ettevalmistamise etappide olulisust</li> <li>• nimetab ülesande alusel protseduuride etappe</li> <li>• võtab proove toormest, vaheproduktidest ja valmistoodangust, järgides juhendeid</li> <li>• valib sobivaid proovide hoiustamise ja transpordimeetodid</li> </ul>	
<p>2) selgitab kvaliteedijuhtimise põhimõtteid laboris</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb mõõtenõude tähistust, selgitades kalibreerimise vajalikkust</li> <li>• kasutab juhendi alusel mahuhälbe kõveraid tulemuste analüüsimiseks</li> <li>• kalibreerib mõõtevahendid, esitades tulemused ning vormistades nõuetekohase protokoll</li> </ul>	
<p>3) kirjeldab ainete füüsikalisi omadusi ja nende määramise meetodeid</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab vastavalt tööülesandele ainete kasutamise võimalusi tulenevalt nende füüsikalistest omadustest</li> <li>• kasutab laboriseadmeid ja erinevaid IKT meetodeid ainete omaduste määramiseks juhendi alusel</li> </ul>	

4) teeb lihtsamaid katseid, valides sobiva metoodika ja dokumenteerides tulemused vastavalt laboristandarditele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nimetab erinevaid katsemeetodeid, kirjeldades nende kasutusvaldkondi</li> <li>• teeb katseid, valides sobiva metoodika, kasutades juhendi alusel asjakohaseid töövõtteid ja seadmeid</li> <li>• dokumenteerib katsete tulemused vastavalt laboristandarditele, kasutades asjakohaseid digivahendeid ja rakendustarkvara</li> </ul>	
<b>10.</b>	<b>Praktika</b>	<b>30 EKAP</b>
<b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane arendab õppekeskkonnas omandatud kutsealaseid teadmisi, oskusi ning hoiakuid vastavalt spetsialiseerumisele valitud praktika ettevõtetes meeskonna liikmena		
<b>Õpiväljundid</b> Õpilane 1) planeerib oma isiklikud praktika eesmärgid ja tööülesanded tulenevalt praktikajuhendist	<b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane <ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab praktikakorraldust ja praktikajuhendist tulenevaid praktika eesmärgid ning enda õigusi ja kohustusi praktikandina</li> <li>• saavutab kokkuleppe praktikaettevõttega praktikale asumiseks, täites praktikale asumisega kaasnevad dokumendid vastavalt praktikajuhendile</li> </ul>	
2) tutvub ettevõtte töökorralduse ja sisekorraeskirjadega ning seadmete kasutus- ja ohutusjuhenditega	<ul style="list-style-type: none"> <li>• järgib praktikaettevõtte töökorraldust, arvestades töökorraldus- ja sisekorraeskirjades sätestatud</li> <li>• osaleb töökohal tööohutus- ja töötervishoiualasel juhendamisel ja väljaõppel enne tööle asumist või järgneva töö juurde asumisel, kinnitades seda vastavalt ettevõttes sätestatud korrale</li> </ul>	
3) töötab juhendamisel ja iseseisvalt vastavalt spetsialiseerumisele praktikaettevõttes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valmistab ette töökoha vastavalt tööülesandele, järgides töötamisel tööohutus- ja töötervishoiu alaseid nõudeid</li> <li>• valmistab ette vajalikud materjalid ja abivahendid, arvestades tööülesande eesmärgid ja nõudeid lõpptulemusele</li> <li>• valmistab ette vajalikud töövahendid, seadmed lähtudes tehnoloogilisest dokumentatsioonist ja tööülesandest</li> <li>• töötab praktikaettevõttes järgides juhendaja korraldusi ning korrastades töö lõppedes töökoha ja töövahendid</li> <li>• hindab juhendamisel sooritatud töö kvaliteedi vastavust kehtestatud nõuetele, selgitades vigade esinemisel nende tekkimise põhjused ja likvideerimise võimalused</li> <li>• täidab juhendamisel nõuetekohaselt tehnilist dokumentatsiooni, kasutades IKT vahendeid</li> </ul>	
4) järgib meeskonna liikmena töötamisel ettevõttes väljakujunenud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vastutab meeskonna liikmena tööde kvaliteedi ja tulemuslikkuse eest, järgides püstitatud eesmärgid</li> <li>• suhtleb kaastöötajatega vastastikust lugupidamist näitava viisil, väljendudes selgelt ja kasutades asjakohast erialast terminoloogiat</li> </ul>	

töörütmi, koordineerides oma tegevust	<ul style="list-style-type: none"> <li>• järgib tööandja kehtestatud töö- ja puhkeaja korraldust, tulenevalt töösisekorraeeskirjast</li> </ul>
5) järgib töötamisel ettevõtte põhiväärtusi ning sisekorraeeskirja, tervishoiu, töö-, elektri-, tule- ja keskkonnaohutuse nõudeid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• töötab meeskonnas, järgides ettevõtte põhiväärtusi ning sisekorraeeskirja</li> <li>• täidab töökoha ettevalmistamisel, töö kestel ja töökoha korrastamisel tervishoiu- ja tööohutusnõudeid, arvestades inimeste ja keskkonnaga töökohal</li> <li>• töötab töökohal eesmärgipäraselt, hoides selle korras, järgides töövahendite ja muude seadmete kasutamisel juhendeid ning tervishoiu- ja tööohutusnõudeid</li> <li>• kasutab töötamisel ettenähtud isikukaitsevahendeid, ergonoomilisi ja ohutuid töövõtteid</li> <li>•</li> </ul>
6) hindab praktika käigus enda toimetulekut erinevate tööülesannetega	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analüüsib koostöös juhendajaga tööetapi lõppedes oma tegevust ja panust meeskonnatöösse, seostades saadud kogemust seniste teadmiste, oskuste ja hoiakutega</li> <li>• täidab elektroonilist praktikapäevikut, kirjeldades oma tegevusi ning hinnates töökogemusest õpitut</li> <li>• koostab praktikaaruande, järgides kooli praktikakorras kehtestatud nõudeid, kasutades erialast terminoloogiat ja IKT vahendeid</li> <li>• vormistab dokumendid korrektses eesti keeles, kasutades IKT vahendeid</li> <li>• esitleb praktikaaruannet vastavalt kooli praktikakorras kehtestatud nõuetele</li> </ul>

### 3.2. Valitavad põhiõpingute moodulid biotehnoloogia suunal

#### 3.2.1. Ühised põhiõpingute moodulid kõigile spetsialiseerumistele

8	Biotehnoloogilised protsessid	10 EKAP
<p><b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane saab ülevaate biotehnoloogilistest tootmisprotsessidest ning neis kasutatavate seadmete ja süsteemide korrashoiust ja hoolduspõhimõtetest arvestades hoolduskava, töö- ja keskkonnaohutuse nõudeid.</p>		
<p><b>Õpiväljundid</b> Õpilane</p> <p>1) kirjeldab rakkude ehitust ja energiavajadust</p>	<p><b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab organismide keemilist koostist ja raku ehitust</li> <li>• nimetab viiruse-, taime-, seene- ja bakterirakkude erinevusi</li> <li>• mõistab raku metabolismi põhialuseid</li> <li>• selgitab fotosünteesi, rakuhingamise ja anaeroobse metabolismi erinevusi</li> </ul>	



<p>2) kirjeldab põhilisi biotehnoloogilisi tööstusprotsesse ja tootlikkust mõjutavaid tegureid</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analüüsib keskkonnatingimuste mõju mikroorganismide elutegevusele ning koosluste dünaamikale, selgitades biotehnoloogiliste protsesside juhtimise ja reaktorite tööpõhimõtete seost tootlikkuse ja efektiivsusega</li> <li>• selgitab eri tüüpi reaktorite tööpõhimõtteid, kirjeldades nende ülesehitust ja toimimist näidete ning skeemide abil</li> <li>• analüüsib reaktori ehituse ja töörežiimi mõju tootlikkusele, seostades tehnilised omadused toodangu efektiivsuse ja kvaliteediga</li> <li>• kasutab sobilikke valemiteid ja meetodeid kasvukiiruse määramiseks ja tootlikkuse arvutamiseks, analüüsides tulemusi lähtudes protsessi tingimustest</li> </ul>
<p>3) tagab tööstuse seadmete nõuetekohase töö, lähtudes seadmete hooldusjuhenditest ja tootmisprotsessi vajadustest</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hooldab seadmeid vastavalt hooldusgraafikule ja juhenditele, tagades seadmete töökindluse ja kuluefektiivsuse</li> <li>• tagab pumpade, segurite, torustiku, armatuuri tõrgeteta töö järgides seadmete kasutusjuhendeid ja hooldusgraafikut</li> <li>• tagab automaatikaseadmete tõrgeteta töö järgides kasutusjuhendeid ja hooldusgraafikut</li> <li>• teeb seadmete pisiremonti lähtuvalt õppeülesandest, kasutades asjakohaseid töövahendeid ja -võtteid</li> <li>• reguleerib hooldusjuhendist lähtuvalt seadmeid maksimaalse kuluefektiivsuse saavutamiseks</li> <li>• dokumenteerib hooldus- ja remonditoimingud, kasutades digitehnoloogiat ja sobivat rakendustarkvara</li> <li>• utiliseerib jäätmeid, arvestades jäätmekäitluseeskirjade nõudeid</li> <li>• järgib töötamisel töökeskkonnaohutuse, hügieeni- ja sanitaarkaitse nõudeid, kasutades ergonoomilisi töövõtteid ning asjakohaseid isikukaitsevahendeid</li> </ul>
<p>4) töötab mikrobioloogia laboris, järgides juhendeid ning hügieeni- ja ohutusnõudeid</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kasutab mikrobioloogia labori töövahendeid, järgides hügieeni- ja ohutusnõudeid</li> <li>• valmistab ette söötmed ja külwab mikroobe vastavalt juhendile</li> <li>• eristab vastavalt õppeülesandele põhilisi mikroobe mikroskoobi ning värvimisvõtete abil</li> <li>• teeb lihtsamaid mikrobioloogilisi analüüse, järgides juhendit</li> <li>• demonstreerib vastavalt situatsioonülesandele esmaabivõtteid</li> <li>• täidab kemikaalide käitlemise ja ladustamise nõudeid, arvestades ohtudega</li> </ul>

### 3.2.2. Valitavad põhiõpingute moodulid biotehnoloogia suunal spetsialiseerumisel veekäitlusele

10.	Joogivee käitlemine	10 EKAP
-----	---------------------	---------

<p><b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised ja oskused joogivee käitlusprotsesside, tehnoloogia, seadmete hoolduse ning keskkonna- ja tööohutuse nõuete rakendamiseks puhta joogivee tagamisel</p>	
<p><b>Õpiväljundid</b> Õpilane</p> <p>1) omab ülevaadet veehaardeist, selle kaitsetsoonidest ning seirekavast, seostades neid keskkonnaohutuse tagamise nõuetega</p>	<p><b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab IKT vahendeid kasutades kehtivad joogivee ohutuse ja kvaliteedi tagamise regulatsioonid ja standardid</li> <li>• kirjeldab erinevat tüüpi veehaardeid, selgitades kaitsetsoonide nõudeid ja tähtsust veeallikate kaitsmisel reostuse eest ning keskkonnaohutuse tagamisel</li> <li>• kaardistab potentsiaalseid riske veehaardele, hinnates nende mõju vee kvaliteedile ja varustuskindlusele, kirjeldades nende maandamise tähtsust</li> <li>• selgitab seirekava põhielemente, rõhutades seire tulemuste rolli joogiveekvaliteedi jälgimisel ja kõrvalekallete tuvastamisel</li> </ul>
<p>2) selgitab veetöötlustehnoloogiate ja seadmete toimimise põhimõtteid ja protsessi etappide vahelisi seoseid</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab veepuhastuse protsesside järjestust ja kasutatavaid tehnoloogiaid, seostades neid joogivee kvaliteedi tagamise ning keskkonnaohutuse nõuetega</li> <li>• kirjeldab seadmete tööd ja nende omavahelisi seoseid veepuhastusprotsessi etappides, selgitades nende mõju vee töötlemise tõhususele ja lõpptulemusele</li> <li>• toob näiteid erinevate tehnoloogiate kasutamisest vastavalt vee algsele kvaliteedile ja puhastusvajadusele</li> </ul>
<p>3) reguleerib joogivee puhastusprotsessi, arvestades seire tulemusi, tehnoloogia-, sanitaarkaitse-, hügieeni- ja keskkonnaohutuse nõudeid puhta vee tagamiseks ning töötervishoiu ja -ohutuse nõudeid</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• reguleerib joogivee puhastusprotsessi tööparameetreid vastavalt juhenditele ja seire tulemustele, järgides hügieeni- ja keskkonnanõudeid vee kvaliteedi säilitamiseks</li> <li>• kontrollib pärast reguleerimist parameetrite vastavust tehnoloogilistele ja keskkonnanõuetele, dokumenteerides muudatused ja tulemused vastavalt etteantud nõuetele ning IKT vahendeid kasutades</li> </ul>
<p>4) tuvastab häired joogiveekäitlusprotsessis, osaledes pädevuse piires nende likvideerimisel, järgides avariiolekordade lahendamise juhiseid</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tuvastab simulatsiooniülesannet lahendades kõrvalekalded joogivee puhastusprotsessi tööparameetrites, analüüsides mõõtmistulemusi ja visuaalseid märke juhiste alusel</li> <li>• kõrvaldab simulatsiooniülesannet lahendades häired, valides sobivad töövahendid ja -võtted, järgides avariiolekordade lahendamise korda</li> </ul>

<p>5) hooldab joogivee käitlemise seadmeid ja rajatisi, dokumenteerides toimingud vastavalt etteantud korrale, kasutades digitehnoloogiat ja sobivat rakendustarkvara</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab võimalikke seadmetega seotud probleeme ja nende mõju veepuhastusprotsessi tõhususele, tuues näiteid seadmete tööparameetrite kõrvalekalletest ja nende mõjust vee kvaliteedile</li> <li>• hooldab vastavalt hooldusjuhendile joogivee käitlemise seadmeid ja rajatisi, kasutades sobivaid tööriistu ja järgides tööohutuse nõudeid seadmete töökindluse tagamiseks</li> <li>• dokumenteerib hooldustööd, registreerides IKT vahendeid kasutades toimingute sisu ja tulemused vastavalt juhendile, kasutades sobivat rakendustarkvara</li> <li>• hindab hooldustööde mõju seadmete tõhususele ja töökindlusele, tuues välja vajalike täiendavate hoolduste vajaduse</li> </ul>	
<p>11.</p>	<p>Reovee käitlemine</p>	<p>10 EKAP</p>
<p><b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised ja oskused reovee kogumise, puhastamise ja sadevee käitlemise protsessidest, tehnoloogiast, seadmete hooldusest ning keskkonnaohutuse, tööohutuse ja jäätmekäitluse nõuete järgimisest</p>		
<p><b>Õpiväljundid</b> Õpilane</p> <p>1) omab ülevaadet reovee kogumise, puhastamise ning sadevee käitlemise protsessidest ning kasutatavast tehnoloogiast, seostades neid keskkonnaohutuse tagamise nõuetega</p>	<p><b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab IKT vahendeid kasutades kehtivad reovee käitlemise regulatsioonid ja standardid</li> <li>• kirjeldab reovee karakteristikuid, tulenevalt nende mõjust puhastusprotsessile ja keskkonnale</li> <li>• kirjeldab reovee kogumise, puhastamise ja sadevee käitlemise protsesside etappe, selgitades nendega seotud ohte inimesele ja keskkonnale</li> </ul>	
<p>2) selgitab reoveetöötlustehnoloogiate ja seadmete toimimise põhimõtteid ja protsessi etappide vahelisi seoseid</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab reoveetöötlustehnoloogiate ja seadmete tööpõhimõtteid, tuues praktilisi näiteid</li> <li>• selgitab reovee töötlusprotsesside etappide ja nendega seotud seadmete funktsioone vee kvaliteedi ja puhastusprotsessi tõhususe tagamisel</li> </ul>	
<p>3) reguleerib reoveepuhastusprotsessi lähtudes seire tulemustest</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• reguleerib puhastusseadmete tööparameetreid vastavalt tööjuhiste ja seireandmetele, tagades optimaalse töörežiimi ja vastavuse keskkonnaohutuse nõuetele</li> <li>• kontrollib pärast reguleerimist parameetrite vastavust tehnoloogilistele ja keskkonnanõuetele, dokumenteerides muudatused ja tulemused vastavalt etteantud nõuetele ning IKT vahendeid kasutades</li> <li>• järgib seadmete reguleerimisel töötervishoiu ja -ohutuse nõudeid, arvestades kehtestatud tööprotseduuride juhiseid</li> </ul>	

<p>4) tuvastab häired reovee puhastusprotsessis, osaledes pädevuse piires nende likvideerimisel, järgides avariolukordade lahendamise juhiseid</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tuvastab simulatsioonülesannet lahendades kõrvalekalded reoveepuhastuse seadmete tööparameetrites, analüüsides seireandmeid ja visuaalseid märke vastavalt juhistele</li> <li>• kõrvaldab simulatsioonülesannet lahendades avariolukorra vastavalt juhendile, kasutades sobivaid tööriistu ja -võtteid, järgides tööohutuse nõudeid</li> </ul>
<p>5) teostab reovee käitlemise seadmete ja rajatiste hooldust vastavalt hooldusjuhendile ning vajadusel jooksvat remonti, dokumenteerides toimingud ettenähtud korras, kasutades digitehnoloogiat ja sobivat rakendustarkvara</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hooldab reovee käitlemise seadmeid ja rajatise vastavalt hooldusjuhendile ja juhistele, kasutades sobivaid tööriistu ja -võtteid</li> <li>• tuvastab rikked reovee käitlemise seadmetes ja rajatistes, järgides avariolukordade lahendamise protseduure ja dokumenteerides toimingud</li> <li>• remondib reovee käitlemise seadmeid ja rajatise vastavalt juhendile, kasutades sobivaid tööriistu ja -võtteid</li> <li>• dokumenteerib hooldus- ja remonditööd, registreerides IKT vahendeid kasutades toimingute sisu ja tulemused vastavalt juhendile, kasutades sobivat rakendustarkvara</li> </ul>
<p>6) käitleb veepuhastusprotsessides tekkivaid jäätmeid vastavalt jäätmeseaduse nõuetele</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sorteerib ja ladustab veepuhastusprotsessis tekkivad jäätmed vastavalt jäätmeseadusele ja juhistele</li> <li>• stabiliseerib biolagunevad jäätmed vastavalt juhistele</li> <li>• dokumenteerib jäätmete käitlemise toimingud vastavalt juhendile ja IKT vahendeid kasutades</li> </ul>

### 3.2.3. Valitavad põhiõpingute moodulid biotehnoloogia suunal spetsialiseerumisel biogaasi tootmisele

12.	Biogaasi tootmine	10 EKAP
<p><b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised ja oskused biogaasijaama tehnoloogiast, tootmisprotsesside jälgimisest, seadmete optimeerimisest, ohutuse ning keskkonnanõuete täitmisest ja tootmisandmete dokumenteerimisest</p>		
<p><b>Õpiväljundid</b> Õpilane</p> <p>1) selgitab biogaasi tootmise etappe ning iga etapi seost tehnoloogilise skeemi ja seadmete ülesannetega, tuues praktilisi näiteid</p>	<p><b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab biogaasijaama tehnoloogilise skeemi põhielemente ja nende omavahelisi seoseid, selgitades seadmete rolli ja funktsiooni tootmisprotsessi etappides</li> <li>• selgitab biogaasi tootmise bioloogilisi protsesse, tuues praktilisi näiteid</li> </ul>	

<p>2) hindab biogaasi tootmisel kasutatava tooraine ning toodangu kvaliteeti ja kogust, arvestades mõõtmistulemusi ja etteantud kriteeriume tootmisprotsessi tõhususe tagamiseks</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mõõdab tooraine ja toodangu kvaliteeti ja kogust, kasutades asjakohased mõõtmisvahendeid ja –meetodeid</li> <li>• võrdleb biogaasi tootmiseks kasutatava tooraine kvaliteedi- ja koguse näitajaid etteantud kriteeriumidega, hinnates nende vastavust tootmisprotsessi nõuetele</li> <li>• analüüsib toodangu omadusi mõõtmistulemuste põhjal, selgitades nende vastavust etteantud kriteeriumitele</li> <li>• dokumenteerib tooraine ja toodangu kvaliteedi- ning kogusemõõtmiste tulemused vastavalt juhenditele, tagades andmete täpsuse ja jälgitavuse</li> </ul>	
<p>3) jälgib biogaasijaama seadmete tööd ja tootmisprotsessi, tagades ohutuse, keskkonnanõuete täitmise ja tootmisparameetrite vastavuse nõuetele</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kontrollib biogaasijaama seadmete tööparameetreid, võrreldes mõõtmistulemusi etteantud kriteeriumitega ja registreerides kõrvalekaldeid</li> <li>• jälgib tootmisprotsessi seirevahendite abil, tagades protsessi nõuetele vastavuse</li> <li>• dokumenteerib IKT vahendeid kasutades seadmete töö- ja protsessiparameetrid vastavalt kehtestatud nõuetele, tagades tööprotsessi jälgitavuse</li> </ul>	
<p>4) reguleerib tootmisprotsesse ja optimeerib seadmete tööd, arvestades töötervishoiu, tööohutuse ja keskkonnaohutuse nõudeid</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mõõdab biogaasi tootmise ja tööparameetreid vastavalt juhenditele, kasutades sobivaid mõõteseadmeid ja -meetodeid ning registreerides tulemused IKT vahendeid kasutades</li> <li>• reguleerib seadmete tööd vastavalt mõõtmistulemustele ja juhenditele, tagades toodangu kvaliteedi, tootmisprotsessi energiatõhususe ja vastavuse keskkonnaohutuse nõuetele</li> <li>• rakendab töötervishoiu ja tööohutuse meetmeid seadmete reguleerimisel, järgides kehtivaid protseduure ja juhiseid</li> </ul>	
<p>5) käitub häire- ja eriolukordades vastavalt juhistele ning rakendab ennetusmeetmeid, et minimeerida ohtusid töötajatele, seadmetele ja keskkonnale</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tuvastab simulatsioonülesannet lahendades häireolukorrad biogaasijaama tööprotsessis seireandmete ja visuaalsete märkide abil, järgides avariiolukorra lahendamise juhiseid</li> <li>• rakendab simulatsioonülesannet lahendades häirete korral sobivaid meetmeid avariiolukorra lahendamiseks, järgides tööohutuse ja keskkonnaohutuse nõudeid</li> </ul>	
<p><b>13.</b></p>	<p><b>Biogaasijaama seadistamine ja hooldamine</b></p>	<p><b>10 EKAP</b></p>
<p><b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised ja oskused biogaasijaama seadmete paigaldamiseks, seadistamiseks, hooldamiseks, töörežiimide kontrollimiseks nng rikete kõrvaldamiseks vastavalt tehnilistele nõuetele ja ohutusstandarditele</p>		
<p><b>Õpiväljundid</b> Õpilane</p>	<p><b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane</p>	

1) paigaldab biogaasijaama seadmed ja torustikud vastavalt lähteülesandele ja paigaldusprojektile, kasutades ohutuid töövõtteid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab rühmatööna paigaldusprojekti ja lähteülesande põhielemente, kirjeldades tehnoloogilist skeemi ja seadmete funktsioone ning määrates paigaldustööde järjestuse ja sobivad meetodid</li> <li>• kinnitab seadmed ja torustikud paigaldusjuhendi alusel ettenähtud asukohtadesse, kasutades sobivaid tööriistu ja -meetodeid ning järgides ohutusnõudeid</li> <li>• ühendab paigaldatud seadmed ja torustikud vastavalt projekti spetsifikatsioonile, kontrollides ühenduste tihedust ja vastavust tehnilistele nõuetele ning järgides ohutusnõudeid</li> </ul>
2) seadistab seadmed tootja ja projekti juhiseid arvestades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• seadistab seadmed vastavalt projektile ja tootja juhendile, testides seadistuste vastavust projekti nõuetele kogu süsteemi ulatuses</li> <li>• testib seadmeid testrežiimis, jälgides toimivust ja registreerides kõrvalekalded vastavalt juhistele</li> </ul>
3) kontrollib seadmete töörežiimi ja parameetreid, kõrvaldades tööprotsessis tekkinud rikked	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kontrollib seadmete tööparameetreid, registreerides regulaarselt mõõdetud väärtused ja võrreldes neid etteantud tootmisnõuetega, et tagada protsessi vastavus standarditele</li> <li>• kõrvaldab rikked, järgides juhiseid, täites töö- ja keskkonnaohutuse nõudeid</li> </ul>
4) hooldab biogaasijaama seadmeid vastavalt tehnilistele nõuetele ja ajakavale, järgides tööohutuse ja keskkonnaohutuse nõudeid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab hooldusplaani alusel seadmete regulaarse hoolduse vajalikkust ja mõju töökindlusele</li> <li>• hooldab seadmeid vastavalt hooldusjuhendile, kasutades sobivaid tööriistu ja töövõtteid ning dokumenteerides toimingud IKT vahendeid kasutades kogu hooldusprotsessi ulatuses</li> </ul>

### 3.2.4. Valitavad põhiõpingute moodulid biotehnoloogia suunal spetsialiseerumisel puidukeemia protsessidele

14.	Puidukeemia tootmisprotsesside jälgimine	10 EKAP
<b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised ja oskused puidukeemia tootmisprotsesside seadmete töö jälgimiseks ja tootmisparameetrite reguleerimiseks, tagades ohutuse, efektiivsuse ja keskkonnanõuete täitmise		
<b>Õpiväljundid</b> Õpilane 1) selgitab puidukeemia tehase tehnoloogilist skeemi, põhiseadmete ülesandeid ja tootmisprotsesside etappe, tuues praktilisi näiteid	<b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane <ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab tehase tehnoloogilise skeemi alusel selle põhielemente ja nende omavahelisi seoseid, tuues välja iga etapi rolli kogu tootmisprotsessis</li> <li>• selgitab põhiseadmete ülesandeid tootmisprotsessi kõigis etappides, tuues praktilisi näiteid nende rollist tootmise tõhususe ja kvaliteedi tagamisel</li> </ul>	

<p>2) hindab tootmisel kasutatava tooraine kvaliteeti ja kogust ning toodete omadusi, lähtudes mõõtmistulemustest ja etteantud kriteeriumidest</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab erinevate toorainete omadusi, tuues välja nende mõju tootmisprotsessi etappides</li> <li>• määrab tooraine kvaliteedi ja koguse, kasutades asjakohaseid mõõtevahendeid ja –tehnikaid</li> <li>• tuvastab kõrvalekalded tooraine kvaliteedi- või kogusenäitajates võrreldes etteantud kriteeriumitega</li> <li>• hindab juhendi alusel toodete omaduste vastavust etteantud kriteeriumitele</li> <li>• dokumenteerib hindamise tulemused, esitades need ettenähtud vormis IKT vahendeid kasutades</li> </ul>	
<p>3) jälgib tootmisprotsessis kasutatavate seadmete tööd ja parameetreid, järgides tööohutuse, keskkonnanohu ja tootmisnõudeid</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kontrollib seadmete tööparameetreid, registreerides regulaarselt mõõdetud väärtused ja võrreldes neid etteantud tootmisnõuetega, et tagada protsessi vastavus standarditele</li> <li>• toimib kõrvalekallede korral vastavalt juhenditele</li> <li>• järgib seadmetega töötades töö- ja keskkonnanohutuse nõudeid ja protseduuri reegleid, toimides vastavalt juhenditele ja hoides töökeskkonna korras</li> </ul>	
<p>4) reguleerib tootmisprotsessi tööparameetreid tõhususe tagamiseks, järgides juhiseid ning tööohutuse nõudeid</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analüüsib seadmete tööd ja protsessi efektiivsust võrreldes etteantud sihtväärtustega, määrates tööparameetrite reguleerimise vajaduse</li> <li>• kohandab tööparameetreid vastavalt juhenditele ja protsessi nõuetele, tagades tootmise tõhususe ja stabiilsuse</li> <li>• kontrollib reguleerimise järel juhendi alusel parameetrite vastavust tootmisnõuetele, dokumenteerides tehtud muudatused ja tulemused</li> <li>• rakendab ennetavaid meetmeid, et vältida tööparameetrite kõrvalekallede kordumist ja tagada pidev tootmisprotsessi tõhusus</li> </ul>	
<p><b>15.</b></p>	<p><b>Puidukeemia tehase seadmete seadistamine ja hooldamine</b></p>	<p><b>10 EKAP</b></p>
<p><b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised ja oskused puidukeemia tehase seadmete paigaldamiseks, seadistamiseks, hooldamiseks ja rikete kõrvaldamiseks, tagades seadmete töökindluse, tõhususe ja ohutuse</p>		
<p><b>Õpiväljundid</b> Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) paigaldab puidukeemia tehase seadmed ja torustikud vastavalt lähteülesandele ja paigaldusjuhisele</li> <li>2) seadistab seadmed vastavalt tootja ja protsessi nõuetele, valmistades need ette tööks</li> </ol>	<p><b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab paigaldusjuhendi alusel seadmete ja torustike paigaldamise etappe ning nõudeid</li> <li>• valib paigaldamiseks sobivad tööriistad ja vahendid vastavalt seadme tüübile ja juhendile</li> <li>• paigaldab seadmed ja torustikud vastavalt juhisele, tagades konstruktsioonide stabiilsuse ja tööohutuse</li> <li>• kontrollib pärast paigaldamist seadmete ja torustike vastavust tehnilistele nõuetele ja dokumenteerib tulemused</li> <li>• selgitab seadistamise eesmärki ja seost tootmisprotsessi tõhususe ja kvaliteediga</li> <li>• kohandab seadmete töörežiime ja sihtparameetreid vastavalt protsessi tehnilistele nõuetele ja juhenditele</li> </ul>	

<p>3) hooldab seadmeid vastavalt hooldusplaanile ja tehnilistele nõuetele, vältides rikete tekkimist</p> <p>4) tuvastab ja kõrvaldab seadmete rikkeid, järgides ohutusnõudeid ja protseduuri reegleid</p> <p>5) järgib tööohutuse, keskkonnanõuete ja tehniliste nõuete juhiseid seadmete seadistamisel ja hooldamisel</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kasutab seadistamisel asjakohaseid mõõtevahendeid ja digivahendeid seadmete optimaalseks häälestamiseks</li> <li>• testib seadmeid pärast seadistamist, kontrollides nende töökindlust ja funktsionaalsust</li> <li>• selgitab hooldusplaani alusel seadmete regulaarse hoolduse vajalikkust ja mõju töökindlusele</li> <li>• hooldab seadmeid vastavalt juhendile ja tööohutuse nõuetele, kasutades sobivaid tööriistu ja meetodeid</li> <li>• dokumenteerib hooldustööd IKT vahendeid kasutades</li> <li>• analüüsib simulatsioonülesannet lahendades juhendi alusel seadmete tööandmeid, selgitades võimalike rikete põhjused</li> <li>• kasutab simulatsioonülesannet lahendades sobivaid diagnostikameetodeid rikete tuvastamiseks, määrates vajalikud parandustegevused</li> <li>• teeb juhendi alusel lihtsamaid parandustöid</li> <li>• kontrollib pärast parandust seadme funktsionaalsust, tagades selle vastavuse tootmisprotsessi nõuetele</li> <li>• järgib seadmete seadistamisel ja hooldamisel tehnilisi nõudeid ja ohutusohimõtteid kõikides seadistamise ja hoolduse etappides</li> <li>• hoiab töökeskkonna korras, vältides võimalikke ohtusid hooldustööde ajal</li> <li>• järgib keskkonnanõudeid, vältides jäätmete ja õlide väärkäitlemist</li> </ul>
--	--

### 3.3. Valitavad põhiõpingute moodulid tööstustehnoloogia suunal

#### 3.3.1. Ühised põhiõpingute moodulid kõigil spetsialiseerumistele

Mooduli nr	Mooduli nimetus	Õppe maht Eesti kutsehariduse arvestuspunktides (EKAP)
16.	Tööstustehnoloogiad	10 EKAP
<p><b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised tööstustehnoloogia jagunemisest, tehnoloogiliste protsesside rakendamisest, juhtimisest, jälgimisest, kvaliteedi tagamisest ja optimeerimisest.</p>		
<p><b>Õpiväljundid</b> Õpilane</p>	<p><b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane</p>	



<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Omab ülevaadet erinevate tööstustehnoloogia harude omavahelistest seostest</li> <li>2) tuvastab tehnoloogiliste protsesside põhikomponendid ja nende olemuse, sisu, koostoimet tööstuses kontekstis</li> <li>3) viib läbi tööstusprotsesside katsetusi ja analüüsib tulemusi protsessi täiustamiseks</li> <li>4) järgib tööstuslike protsesside kõigis etappides töötervishoiu-, keskkonnahoiu-, tööohutus- ja elektriõhusnõudeid tagades töö sujuva kulgemise</li> <li>5) reguleerib ja hooldab seadmeid, tagades protsesside efektiivse toimimise</li> <li>6) teab kvaliteedi tagamise meetodeid tööstuslikes protsessides ja nende mõju töörežiimi efektiivsusele</li> <li>7) täidab nõuetekohaselt tööstusprotsesside andmepäevikuid</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nimetab erinevaid tööstustehnoloogia harusid, kirjeldades iga haru põhijooni ja rakendusvaldkondi</li> <li>• selgitab tööstustehnoloogia harude omavahelisi seoseid, tuues näiteid</li> <li>• kirjeldab keemiliste protsesside põhielemente, sh reaktsioonide tüpoloogiat, soojusülekanne ja massiülekanne protsesse, tulenevalt laborandi ja keemiaprotsesside operaatori kutsestandardist</li> <li>• hindab protsesside mõju toodangu kvaliteedile ja efektiivsusele tööstuslikes tingimustes vastavalt kutsestandarditele</li> <li>• seostab tööstuslike protsesside omadusi toote kvaliteedi ja tootmisvõimsusega vastavalt juhendile</li> <li>• viib läbi katsetusi tööstuslike seadmetega, jälgides katse tulemusi ja protsessi efektiivsust, tulenevalt tööülesandest</li> <li>• fikseerib katse tulemused ja teeb soovitusi protsessi optimeerimiseks vastavalt ülesandele</li> <li>• rakendab tööstuslike protsesside teostamisel seadusandlusest tulenevaid töötervishoiu-, keskkonnahoiu-, tööohutus- ja elektriõhusnõudeid</li> <li>• tuvastab tööohutusega seotud riske, hinnates ohutaset ja rakendades vajadusel ennetusmeetmeid</li> <li>• kasutab ohutuse tagamiseks isikukaitsevahendeid, järgides tööprotsessi turvalisusele esitatavaid nõudeid</li> <li>• tegutseb häire- ja eriolukordades sobival viisil, edastades operatiivset infot, vastavalt juhistele</li> <li>• viib läbi seadmete rutiinset hooldust ja reguleerimist, järgides tööjuhendeid</li> <li>• leiab diagnostika seadmega rikked, fikseerides vead töö žurnalis nõuetekohaselt</li> <li>• selgitab häirete põhjuseid tootmisprotsessis, tuues välja parendustegevused töörežiimi stabiliseerimiseks</li> <li>• jälgib seadmete töökindlust ja hooldust, rakendades vajadusel ennetavat hooldust, tulenevalt ülesandest</li> <li>• selgitab näidete varal energiatõhususe tagamise võimalusi ja meetodeid tootmisprotsessides</li> <li>• kirjeldab tööülesande alusel energiat säästvaid tehnoloogiaid ja töövõtteid tootmisprotsessides ning nende olulisust ja mõju keskkonnale</li> <li>• nimetab kvaliteedi tagamise meetodeid tööstuslikes protsessides, tuues näiteid</li> <li>• selgitab kvaliteedi tagamise meetodeid, rakendades protsessi jälgimist ja täiendavaid kontrollmõõtmisi, tulenevalt tööülesandest</li> <li>• koostab kvaliteedi aruanded, analüüsides andmeid tootmisprotsesside kvaliteedi tagamiseks, tulenevalt tööülesandest</li> <li>• dokumenteerib tööstusprotsesside tulemused andmepäevikusse, vastavalt esitatud nõuetele</li> </ul>
---	--

### 3.3.2. Valitavad põhiõpingute moodulid tööstustehnoloogia suunal spetsialiseerumisel laboritoimingutele

17.	Erialane keemia ja keemiline süntees	5 EKAP
<b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised ja oskused erialasest keemiast ning keemilisest sünteesist laboratoorsete tööde sooritamiseks		
<b>Õpiväljundid</b> Õpilane 1) tunneb keemia põhimõisteid ja põhiseadusi ning nende praktilise kasutamise võimalusi laborandi töodel	<b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane <ul style="list-style-type: none"> <li>• nimetab ja defineerib keemia põhimõisteid, tulenevalt tööülesandest</li> <li>• selgitab keemiliste põhimõistete olulisust keemiliste protsessides, tuues näiteid</li> <li>• selgitab juhendi alusel põhimõisteid ja põhiseadusi ning nende rakendamise võimalusi laborandi igapäevatöös</li> </ul>	
2) arvestab analüüside tulemusi, kasutades diagramme, tabeleid ja teatmekirjandust	<ul style="list-style-type: none"> <li>• loeb erinevat tüüpi diagramme ja tabeleid, tõlgendades neid ja eristades olulisi andmeid kõrvalistest, tehes järeldusi saadud tulemuste põhjal</li> <li>• leiab asjakohast infot teatmekirjandusest, kasutades erinevaid andmebaase, standardeid, käsiraamatuid, vastavalt eesmärkidele</li> <li>• valib sobilikud diagrammitüübid ja tabelid vastavalt andmete iseloomule ning analüüsi eesmärgile</li> <li>• esitab kogutud analüüsitulemused arusaadavalt ja korrektselt diagrammidena, tabelitena või muul viisil, tulenevalt tööülesandest</li> <li>• arvutab tulemused, kasutades sobivaid andmeanalüüsi vahendeid ja tarkvara, tulenevalt ülesandest</li> </ul>	
3) viib läbi kvantitatiivseid ja kvalitatiivseid analüüse vastava meetodika põhjal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab mõisteid kvantitatiivne ja kvalitatiivne analüüs, tuues välja nende põhilised erinevused</li> <li>• kasutab täpseid mõõtevahendeid andmete usaldusväärsuse tagamiseks, järgides mõõtmise meetodikat</li> <li>• dokumenteerib analüüsi tulemused korrektselt, järgides labori dokumenteerimise nõudeid</li> <li>• hindab tulemuste usaldusväärsust, rakendades parandusmeetmeid analüüsi kvaliteedi tagamiseks, juhendi alusel</li> </ul>	
4) sünteesib orgaaniliste ja anorgaaniliste ainete ühendeid vastava meetodika põhjal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• planeerib sünteesiprotseduuri vastavalt ettenähtud meetodikale, valides õiged reaktiivid, lahused ja muud sünteesiks vajaminevad materjalid, tulenevalt ülesandest</li> <li>• demonstreerib reaktiivide õiget käsitlemist, tulenevalt nende omadustest, järgides ohutusnõudeid</li> <li>• kasutab sünteesiprotsessis vajalikke laboriseadmeid ja -vahendeid korrektselt ja ohutult, järgides juhendeid</li> </ul>	

18.	Instrumentaalanalüüsi läbiviimine	10 EKAP
<b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised ja oskused instrumentaalanalüüsi meetodite rakendamisest, analüütiliste seadmete kasutamisest, proovide võtmisest ning nende töötlemisest		
<b>Õpiväljundid</b> Õpilane 1) valib sobivad analüüsimeetodid vastavalt protsessi nõuetele ja proovide omadustele	<b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane <ul style="list-style-type: none"> <li>• hindab erinevate meetodite eeliseid ja piiranguid praktilistes situatsioonides, vastavalt esitatud nõuetele</li> <li>• seostab analüüsimeetodid konkreetsete tootmisprotsesside või toodete omadustega, lähtudes tööstuslike protsesside optimeerimise ja kvaliteedi tagamise nõuetest</li> <li>• selgitab analüüsimeetodite tähtsust protsessi optimeerimisel ja kvaliteedikontrollis, vastavalt kvaliteedi tagamise nõuetele</li> </ul>	
2) valmistab proovid ja standardlahused ette instrumentaalse analüüsi teostamiseks vastavalt nõuetele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valmistab ette erinevad kontsentratsiooniga standardlahuseid, arvutades välja õiged kogused, lähtudes tööjuhendist</li> <li>• kasutab proovide ettevalmistamisel tehnoloogilisi võtteid, tagades lahuste puhtuse ja homogeensuse, vastavalt labori tööjuhendile</li> <li>• välistab analüüsi tulemusi mõjutada võivaid saastumise riske, järgides ohutusjuhiseid ja kvaliteedi tagamise meetodeid</li> </ul>	
3) viib läbi analüüsiseadmete kalibreerimise, koostades kalibreerimisgraafikud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kalibreerib analüüsiseadme vastavalt kalibreerimise nõuetele, kasutades standardeid</li> <li>• koostab kalibreerimisgraafiku, tõlgendades seda ja määrates tundmatute proovide kontsentratsioonid vastavalt kvaliteedi tagamise nõuetele</li> <li>• selgitab kalibreerimisvea mõju mõõtmistulemustele vastavalt ISO 17025 nõuetele</li> </ul>	
4) kasutab spektroskoopiat lahuste kvantitatiivseks analüüsiks	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab spektroskoopia tööpõhimõtteid ja valguse neeldumise sõltuvust kontsentratsioonist vastavalt analüüsimeetoditele ja standarditele</li> <li>• teeb mõõtmisi, tagades kvaliteedi ning dokumenteerides tulemused vastavalt tööjuhendile</li> <li>• kasutab spektrofotomeetrilisi andmeid kontsentratsiooni määramiseks vastavalt nõuetele</li> </ul>	
5) mõistab kromatograafia rakendamise võimalusi ainete lahutamiseks ja määramiseks tootmisprotsessides	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab kromatograafia põhimõtteid vastavalt juhendite ja analüüsimeetodite nõuetele</li> <li>• teeb lihtsamaid kromatograafia mõõtmisi, järgides protseduurireegleid ja juhendeid</li> <li>• selgitab kromatograafiliste analüüside rakendusi tehnoloogilistes protsessides, lähtudes kvaliteedi tagamise nõuetest</li> </ul>	

6) kasutab erinevaid analüüsimeetodeid ainete omaduste määramiseks	<ul style="list-style-type: none"> <li>• viib läbi potentsiomeetrilisi ja konduktomeetrilisi mõõtmisi kvaliteedi tagamiseks, kasutades sobivaid seadmeid, järgides juhendeid</li> <li>• analüüsib saadud andmeid, selgitades lahuste keemilisi ja füüsikalisi omadusi, lähtudes labori juhenditest</li> <li>• kasutab refraktomeetreid vastavalt juhiste, mõõtes murdumisnäitajaid tööülesande alusel</li> </ul>	
7) arvestab katsete andmete põhjal tulemused, seostades saadud andmeid tehnoloogilises kontekstis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab tulemuste kasutamise võimalusi tootmiskvaliteedi jälgimiseks ja kvaliteedi nõuete tagamiseks vastavalt kutsestandardi nõuetele</li> <li>• dokumenteerib mõõtmistulemused, hinnates nende usaldusväärsust juhendi alusel</li> <li>• hindab tulemuste täpsust, korrigeerides vigu ja tehes järeldusi analüüsitulemuste põhjal, järgides tehnoloogilises konteksti</li> </ul>	
<b>19.</b>	<b>Laboritoimingute dokumenteerimine</b>	<b>5 EKAP</b>
<b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised ja oskused laboratoorsete analüüsides dokumenteerimisest, matemaatiliste andmete töötlemisest, tagades tulemuste täpsuse, usaldusväärsuse ja kvaliteedi		
<b>Õpiväljundid</b> Õpilane 1) koostab ja täidab kontrollkaarte, tagades kvaliteedi analüüsiprotsessides	<b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane <ul style="list-style-type: none"> <li>• koostab kontrollkaarte, analüüsimaaks ja hindamaks mõõtmistulemuste usaldusväärsust, vastavalt tööjuhendile ja ISO 17025 kvaliteedijuhtimise nõuetele</li> <li>• määratleb tolerantside piiresse jäävad väärtused, seades üles kontrollkaardisüsteemi vastavalt kvaliteedijuhtimise süsteemile</li> <li>• kasutab saadud tulemusi protsessi stabiliseerimiseks ja täpsuse tagamiseks vastavalt ISO 17025 kvaliteedijuhtimise standardile</li> </ul>	
2) kalibreerib laboriseadmeid täpsuse tagamiseks analüüsides	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kalibreerib laboriseadmeid vastavalt spetsifikatsioonidele, tulenevalt laboris esitatavatest nõuetest ning järgides juhendeid</li> <li>• teeb regulaarseid kalibreerimistest, salvestades tulemused kontrollitud vormidesse, vastavalt tööjuhendile</li> <li>• arvutab kalibreerimisvead, hinnates nende mõju mõõtmistulemustele, vastavalt tööjuhendile</li> </ul>	
3) kalibreerib laborinõud täpsete mõõtmiste tagamiseks	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kalibreerib mõõtkolvid ja automaatpipetid vastavalt tööjuhendile</li> <li>• hindab visuaalset laboratoorsete nõude olukorda edasise töö teostamiseks tulenevalt tööülesandest</li> <li>• valmistab laborinõud ette analüüsides läbiviimiseks, järgides juhendeid</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab kalibrerimisvead, korrigeerides mõõtmisi vastavalt vajadusele ja järgides kvaliteedi juhtimise süsteemi</li> </ul>
4) arvestab reaktiivide koguseid analüüsideks	<ul style="list-style-type: none"> <li>• arvutab korrektselt vajalikud reaktiivide kogused vastavalt tööjuhendile ja labori standarditele</li> <li>• kontrollib reaktiivide korrektset märgistust, täites protokollid, vastavalt tööjuhendile ja labori kvaliteedistandarditele</li> </ul>
5) kasutab matemaatilisi statistilisi meetodeid, tagades täpsuse laboratoorsetes mõõtmistes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rakendab Q-testi, tuvastamaks ebatäpsused või ebausaldusväärset mõõtmised, vastavalt tööjuhendile</li> <li>• arvutab mõõtmisandmete standardhälbe, määrates tulemuste täpsuse ning usaldusväärse vastavalt statistiliste meetodite rakendamise nõuetele</li> </ul>
6) koostab katseprotokollid, täites ja vormistades need vastavalt nõuetele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• täidab katseprotokollid korrektselt katse käigus saadud andmete alusel digitaalselt ja paber kandjal, tulenevalt tööülesandest</li> <li>• täidab proovivõtmise protokollid ja andmete päevikud, koostades ja vormistades need korrektselt tulenevalt tööülesandest</li> </ul>

### 3.3.3. Valitavad põhiõpingute moodulid tööstustehnoloogia suunal spetsialiseerumisel keemiatehnoloogiale

20.	<b>Keemiliste protsesside kontrollimine ja monitooring</b>	<b>8 EKAP</b>
<b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised ja oskused keemiliste protsesside kontrollimisest ja monitooringust		
<b>Õpiväljundid</b> Õpilane 1) mõistab keemiatehnoloogiliste protsessides kasutatavate andurite, mõõte-ja automaatikaseadmete liigitust, ehitust, kasutamise valdkondi, automaatjuhtimise üldpõhimõtteid	<b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane <ul style="list-style-type: none"> <li>• loetleb keemiatehnoloogiliste protsessides kasutatavaid andureid, mõõte-ja automaatikaseadmeid, kirjeldades liigituse põhimõtteid, tulenevalt tehnoloogia harust</li> <li>• selgitab andurite, mõõte-ja automaatika seadmete tööpõhimõtteid ja kasutamise valdkondi, tulenevalt tööülesandest</li> </ul>	
2) koostab tehnoloogiliste protsesside tüüpseadmete ja operatsioonide lihtsaid skeeme, selgitades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab õppeülesande alusel automaatjuhtimise üldpõhimõtteid</li> <li>• loetleb tehnoloogilistes protsessides kasutatavaid andureid, mõõte-ja automaatikaseadmeid, kirjeldades liigituse põhimõtteid</li> </ul>	

<p>tingmärkide ja tähistuste tähendusi vastavalt tööülesandele</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• loeb ja tõlgendab tehnoloogilisi automaatjuhtimise skeeme, selgitades tingmärkide tähendusi ja olulisust, tulenevalt tööülesandest</li> <li>• koostab tööülesande alusel tehnoloogiliste protsesside tüüpseadmete ja operatsioonide lihtsaid skeeme</li> </ul>	
<p>3) töötab mõõtmis- ja diagnostikaseadmetega, fikseerides andmed digitaalselt, lähtudes seadmete hooldusgraafikust</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fikseerib kontrollmõõteriistade näidud, lähtudes operatori tööülesannetest</li> <li>• kontrollib mõõteriistade näitude vastavust tehnoloogilise režiimi normidele etteantud juhendi alusel, järgides ohutusnõudeid</li> <li>• jälgib seadmete tööd kontrollmõõteriistade näitude alusel vastavalt hooldusgraafikule</li> </ul>	
<p>4) juhib seadmete tööd vastavalt eksploatatsiooninõuetele, tehnoloogilistele instruktsioonidele, operatiivsetele korraldustele ja töötervishoiu, keskkonnahoiu, tööhutuse, tuleohutuse ja elektriõhutamise nõuetele</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jälgib informatsiooni tehnoloogiliste protsesside kulgemisest distantsilt või kohapeal, korrigeerides vajadusel protsessi parameetreid automaatikavahendites, järgides piinorme</li> <li>• teostab tooraine, vaheproduktide ja valmistoodangu kvaliteedi vahekontrolli vastavalt ettevõttes kehtivatele nõuetele, järgides ohutusnõudeid</li> </ul>	
<p><b>21.</b></p>	<p><b>Tehnoloogiaseadmete käitlemine</b></p>	<p><b>6 EKAP</b></p>
<p><b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised ja oskused seadmete ohutust käitlemisest ning hooldamisest, tagades nende tõhusa toimimise</p>		
<p><b>Õpiväljundid</b> Õpilane</p> <p>1) kirjeldab konstruktsiooniliste materjalide omadusi, liigitamist ja kasutusalasid ning materjalide markeeringuid</p>	<p><b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• loetleb tööülesande alusel konstruktsiooniliste materjalide omadusi, liigitamist ja kasutusalasid</li> <li>• kirjeldab materjalide markeeringute vajalikkust, tuues näiteid</li> <li>• iseloomustab metallide ja sulamite korrosiooni tagajärgi ja nende likvideerimise viise tööstuses, tuues näiteid</li> </ul>	
<p>2) selgitab keemiaseadmete ehitust, tööprintsipe, kasutusalasid, hooldust, seadmete, kommunikatsioonide ja armatuuri eksploatatsiooni ja ohutusnõudeid</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab keemiaseadmete ehitust, ohutuid tööprintsipe ja kasutusalasid, tuues näiteid</li> <li>• kirjeldab seadmete hoolduse nõudeid ja vajalikkust, lähtudes kasutusjuhenditest</li> <li>• eristab seadmete, kommunikatsioonide ja armatuuri eksploatatsiooni nõudeid, tulenevalt juhenditest</li> </ul>	

<p>3) valmistab seadmed ette remonditöödeks, tehnoloogiaseadmed käivitamiseks ja seiskamiseks, kasutades kontrollmõõteriistu, vastavalt tule- ja elektriohutuse nõuetele</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kontrollib vastavalt ülesandele enne seadmete käivitamist süsteemi rõhku, vedelike tasemeid ja vooluringide ühendust, hinnates seadmete töövalmidust ning registreerides kõrvalekalded</li> <li>• kontrollib seadmete korrasolekut, leides võimalikud kõrvalekalded, järgides hooldusjuhendeid</li> <li>• valib tööriistad, hooldades ja kasutades neid nõuetekohaselt vastavalt töörežiimile ning ohutusnõuetele</li> <li>• valmistab nõuetekohaselt ette töökoha ja seadmed eelseisvaks remondiks, teostades lihtsamaid remonditöid oma pädevuse piires, vastavalt tule- ja elektriohutuse nõuetele</li> </ul>	
<p>4) järgib surve- ja tõsteseadmete kasutamise põhiprintsiipe, tule- ja plahvatusohtlike gaaside süsteemide järelevaatluse meetmeid ja käitumisreegleid</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab surve- ja tõsteseadmete ohutu kasutamise põhiprintsiipe, järgides juhendeid</li> <li>• kirjeldab seadusandlusest tulenevaid tule- ja plahvatusohtlike gaaside süsteemide järelevaatluse nõudeid ja käitumisreegleid</li> </ul>	
<p><b>22.</b></p>	<p><b>Keemiatehnoloogiad</b></p>	<p><b>6 EKAP</b></p>
<p><b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised ja oskused keemiaprotsesside ettevalmistamisest, juhtimisest ja jälgimisest, tootmisega seotud seadmete, materjalivoogude ja energiaressursside tõhusast kasutamisest</p>		
<p><b>Õpiväljundid</b> Õpilane</p> <p>1) valmistab ohutult ette tehnoloogiaseadmed käivitamiseks ja seiskamiseks</p>	<p><b>Hindamiskriteeriumid</b> Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kontrollib vastavalt ülesandele enne seadmete käivitamist süsteemi rõhku, vedelike tasemeid, vooluringide ühendust, hinnates seadmete töövalmidust</li> <li>• seiskab seadme, järgides ettenähtud protseduurireegleid</li> </ul>	
<p>2) iseloomustab energiaressursside vastuvõtu, kasutamise ja lõpetamise protsesse tootmises</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hindab energiaressursside koguseid tööprotsessis, järgides ettenähtud piimorme</li> <li>• järgib energiaressursside vastuvõtmisel ja protsessi lõpetamisel protseduurireegleid ja ohutusnõudeid, ennetades võimalikke ohte</li> <li>• viib läbi energiaressursside vastuvõtu ja protsessi lõpetamise vastavalt ettenähtud töörežiimile</li> </ul>	
<p>3) kasutab protsesside reguleerimis- ja jälgimistehnikaid tööstusprotsesside optimeerimiseks</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rakendab erinevaid reguleerimismeetodeid protsesside optimeerimiseks vastavalt töörežiimile</li> <li>• kasutab tulenevalt tööülesandest andureid ja mõõturite süsteemi, jälgides protsessi parameetreid toodete kvaliteedi tagamiseks</li> </ul>	
<p>4) võtab vastu toorained ja abimaterjalid, lisades need protsessi vastavalt kehtestatud nõuetele</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• võtab vastu toorained ja abimaterjalid, reguleerides nende lisamist tehnoloogilisse protsessi tulenevalt tööülesandest</li> <li>• täidab ettenähtud dokumentatsiooni, järgides kehtestatud nõudeid</li> </ul>	

<p>5) on teadlik valmistoodangu ladustamisele kehtestatud nõutest</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• iseloomustab valmistoodangu ladustamise nõudeid ja tingimusi, tulenevalt tööülesandest</li> <li>• ladustab valmistoodangu, järgides ladustamisele kehtestatud nõudeid ja tööohutust</li> </ul>
<p>6) peab arvestust tooraine, abimaterjalide, vahetoodangu, valmistoodete ja jäätmekoguste üle</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kogub andmeid tooraine, abimaterjalide, vahetoodangu, valmistoodete kohta, järgides protsessile esitatud nõudeid</li> <li>• dokumenteerib andmed digitaalselt, tuvastades tooraine ja toodangu vahelised seoseid tulenevalt tööülesandest</li> <li>• registreerib jäätmete kogused, tuues välja mahud, liigid ja tekkimise aja, vastavalt keskkonnaohutuse nõuetele ning organisatsiooni sisekorraeskirjadele</li> </ul>