ALGTEKST-TERVIKTEKST

Kinnitatud õppeprorektori 14.10.2024 korraldusega nr 179

Redaktsiooni jõustumise kuupäev: 01.01.2025

**Üld- ja ainevaldkondlike pädevuste nõuete ja korralduse kehtestamine**

Tuginedes Tallinna Tehnikaülikooli senati 07.10.2024 määrusega nr 4 kehtestatud õppekava statuudi § 3 lg 5 punktile 1:

1. Selleks, et tagada Tallinna Tehnikaülikooli (edaspidi ka *TalTech*) lõpetajatele ühtlane tase ja toetada tulevikukindlate pädevuste[[1]](#footnote-2) omandamist, kehtestan bakalaureuseõppe, rakenduskõrgharidusõppe ning integreeritud bakalaureuse- ja magistriõppe õppekavadele kohustuslikud üld[[2]](#footnote-3)- ja ainevaldkondlikud pädevused[[3]](#footnote-4).
2. Üldpädevused (lisa 1) on enesejuhtimine ja õppimine, kriitiline mõtlemine, koostöö, suhtlemine ja eetika.
3. Üldpädevused integreeritakse kohustuslike õppeainete õpetamisse, st need lisatakse valitud õppeainete õpiväljunditesse ja hindamisse. Valikainetesse võib üldpädevused lisada juhul, kui õppekava moodulite struktuur tagab, et iga õppija omandab kõik korraldusega kinnitatud pädevused.
4. Üldpädevusi katvate õppeainete olemasolu õppekavas kontrollib õppeosakond õppekava avamisel ja õppeprogrammide sisehindamise käigus.
5. Õppeprorektoril on õigus kokku kutsuda üldpädevuste sisu uuendamiseks komisjon, mis koosneb kõikide teaduskondade esindajatest ja teha ettepanekuid üldpädevuste uuendamiseks.
6. Ainevaldkondlikud pädevused, nende õpetamiseks vajalik miinimummaht ning nende arendamise ja hindamise eest vastutavad teaduskonnad on:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ainevaldkondlikud pädevused** | **Miinimummaht (EAP)** | **Vastutav teaduskond** |
| Digi (lisa 2) | 6 | infotehnoloogia teaduskond |
| Ettevõtlus (lisa 3) | 3 | majandusteaduskond |
| Kestlik areng (lisa 4) | 3 | inseneriteaduskond |
| Matemaatika (lisa 5) | 6 | loodusteaduskond |
| Inseneeria (lisa 6) | 3 | inseneriteaduskond |

1. Ainevaldkondliku pädevuse eest vastutav teaduskond töötab välja vähemalt ühe miinimummahus õppeaine, mis katab kõiki vastava pädevuse õpiväljundeid.
2. Ainevaldkondlikke pädevusi võib õppekavas asendada ka muu õppeaine või õppeainetega, kui need sisaldavad vastava pädevuse õpiväljundeid.
3. Ainevaldkondliku pädevuse asendamise kinnitamiseks moodustab õppeprorektor ainevaldkondliku pädevuse komisjoni, kinnitab selle juhi ja töökorra. Komisjoni kuulub igast teaduskonnast üks esindaja.
4. Ainevaldkondlike pädevuste õppeaine asendamiseks esitab programmijuht oma ettepanekud vastava komisjoni juhile.
5. Komisjoni juht otsustab, kas kinnitab programmijuhi esitatud õppeaine(d) ise või kutsub selleks kokku ainevaldkondliku pädevuse komisjoni.
   1. Ainevaldkondlikke pädevusi kattev õppeaine kinnitatakse, kui pädevuse õpiväljundid ja planeeritava õppeaine või õppeainete õpiväljundid on kooskõlas ja sisu vastab pädevuse kirjeldusele. Kui õppeainet ei kinnitata, antakse põhjendus ja soovitused täiendusteks.
   2. Komisjoni juhi otsust on programmijuhil võimalik apelleerida 14 päeva jooksul alates otsuse saatmise kuupäevast, paludes õppeosakonnal ainevaldkondliku komisjoni kokkukutsumist ja hinnangu ülevaatamist.
6. Ainevaldkondliku pädevuse komisjonil on õigus teha ettepanekuid õppeprorektorile pädevuse uuendamiseks.
7. Kehtestan täiendavad nõuded matemaatika (lisa 7) ja füüsika (lisa 8) õppele järgmistes õppekavagruppides ja nende arendamise ja hindamise eest vastutava teaduskonna:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Täiendavad nõuded** | **Õppekavagrupp** | **Vastutav teaduskond** |
| Matemaatika (lisa 7) | Füüsikalised loodusteadused;  Ärindus ja haldus;  Transporditeenused;  Arhitektuur ja ehitus;  Tehnika, tootmine ja tehnoloogia; Informaatika ja infotehnoloogia. | loodusteaduskond |
| Füüsika (lisa 8) | Arhitektuur ja ehitus;  Tehnika, tootmine ja tehnoloogia; Füüsikalised loodusteadused;  Informaatika ja infotehnoloogia. | loodusteaduskond |

1. Täiendavate nõuete eest vastutav teaduskond töötab välja piisavas mahus õppeained lähtudes täiendavate nõuete õpiväljunditest ja erialade vajadustest, mis kuuluvad punktis 13 nimetatud õppekavagruppidesse.
2. Täiendavate nõuete eest vastutaval teaduskonnal on õigus teha ettepanekuid õppeprorektorile nende sisu uuendamiseks.
3. Korraldus jõustub 1. jaanuaril 2025.
4. Teaduskondadel tuleb kõik vastuvõtuks avatud õppekavad üle vaadata ja tagada nende uuendamine vastavalt käesoleva korralduse ja õppekava statuudi nõuetele 2028/2029. õppeaastaks, välja arvatud korralduse punktist 7 tulenev ülesanne, mis tuleb täita 1. maiks 2025.
5. Tunnistan kehtetuks õppeprorektori 20. mai 2016 korralduse nr 80 "Ainevaldkondade nõuete kehtestamine esimese ja teise kõrgharidusastme õppekavades” täpsustusega, et korralduses nimetatud ainevaldkondlikud pädevused sisalduvad üleminekuperioodi jooksul õppekavades seni, kuni need uutega asendatakse.

KINNITATUD

õppeprorektori 14.10.2024

korraldusega nr 1-9/179

Lisa 1

1. Üldpädevused

## Enesejuhtimis- ja õpipädevus

**Õpiväljund: TalTechi vilistlane eesmärgistab, kavandab ja analüüsib oma tegevust ning tuleb toime muutustega**.

Alampädevused:

* enesejuhtimine
* eneseregulatsioon
* õpioskused

Ennastjuhtiv inimene on võimeline iseseisvalt endale ülesandeid püstitama, enda aega planeerima, tegutsema järjekindlalt eesmärgi saavutamise nimel, vajadusel kohanema muutunud oludega, tulema toime tagasilöökidega ja võtma vastutust enda tegevuse tagajärgede eest. Enesejuhtimise alus on eneseregulatsioon, mis seisneb oskuses hinnata ja reguleerida iseenda käitumist, mõtteid, emotsioone eri olukordades ning läbi selle tagada nii vaimne kui ka füüsiline heaolu. Õpioskus on võime leida vajaminevat teavet ja juhendamist, kasutada erinevaid õpistrateegiaid, mis toetavad uute teadmiste seostamist varem õpituga ning õpitu rakendamist erinevates olukordades. Õpioskusi toetab arenguuskumus ehk mõistmine, et kõik on õpitav ja arendatav.

## Kriitiline mõtlemine

**Õpiväljund: TalTechi vilistlane hindab probleemide lahendamisel vajaliku informatsiooni tõenduspõhisust.**

Alampädevused:

* kriitiline info hankimise oskus
* analüüsioskus
* probleemilahendusoskus
* argumenteerimisoskus
* enesehindamisoskus

Kõige laiemalt tähendab kriitiline mõtlemine otsuse kujundamist süstemaatilise mõtlemisprotsessi abil. See sisaldab oskust kriitiliselt infot hankida ehk hinnata allikate tõepärasust ja usaldusväärsust, tuvastada eelarvamusi ning analüüsida teksti asjakohasust, samuti oskust teha vahet eri liiki infol: faktid, teooriad, arvamused, kirjeldused, mõjutamised. Vajalik on oskus süstemaatiliselt teavet analüüsida, tuvastada olulisi aspekte ja teha järeldusi. Peamiselt avaldub see oskus probleemide märkamises ja nende tegelike põhjuste kindlaks tegemises, aga hõlmab ka teadusliku meetodi kasutamist, kus vaatluste ning mõõtmiste põhjal püstitatakse ja testitakse hüpoteese. Kriitiline mõtlemine lubab pakkuda probleemidele välja eri lahendusi, analüüsida nende puuduseid ja tugevusi. Probleemilahenduse alus on etapiline lähenemine: probleemi jagamine lahendatavateks osadeks, samm-sammulise lahenduskäigu disainimine ja tervikprotsessi ning tulemuse hindamine, sh süntees. Samuti hõlmab see oskus võimet analüüsida huvigruppide seisukohti ja eri lahenduskäikude rakendamise tagajärgi laiemalt. Kriitilise mõtlemise osa on oskus hinnata teiste esitatud argumente, tuvastada neis loogikavigu ja tunda ära demagoogiavõtteid. Oma seisukohtade veenvaks esitamiseks tuleb osata ise argumente konstrueerida. Kriitilise mõtlemise oluline komponent on oma teadmiste, oskuste ja hoiakute teadvustamine, sh võime hinnata oma teadmiste piire ning usaldada teiste valdkondade spetsialiste.

## Koostöö

**Õpiväljund: TalTechi vilistlane teeb koostööd ühiste eesmärkide sõnastamisel ja probleemidele asjakohaste lahenduste leidmisel.**

Alampädevused:

* emotsionaalne intelligentsus
* ühistele eesmärkidele püstitamine
* meeskonna rollide mõtestamine
* vastutuse võtmine

Koostöö on pädevus, mis põhineb sotsiaal-emotsionaalsetel oskustel. Teistega koos töötamine eeldab hetkeemotsioonide reguleerimist, samuti teiste inimeste tugevate tunnete aktsepteerimist ja neile sobivat reageerimist. Pädevus väljendub suutlikkuses töötada interdistsiplinaarses ja multikultuurses meeskonnas. Eduka koostöö alus on ühised eesmärgid, mis on kooskõlas ka meeskonna liikmete isiklike vajaduste ja eesmärkidega leidmaks iga liikme jaoks meeskonna eesmärke toetavad väljundid. Tähtis on oskus kaardistada nii enda kui ka meeskonnakaaslaste tugevusi ja nõrkusi ning neist lähtudes jaotada või võtta vajalikke rolle. Tegevuses on oluline teadvustada enda rolli, selle seoseid teiste rollidega ja kaasnevat vastutust, samuti väärtustada kõikide meeskonna liikmete panust. Vajadusel tuleb osata hoida fookust toetamaks eesmärgi saavutamist. Edukat koostööd toetab ühiselt mõistetav kommunikatsioon ja sobivate koostöövormide (sh virtuaalsete) leidmine.

## Suhtluspädevus

**Õpiväljund: TalTech vilistlane väljendab ennast selgelt, viisakalt ja teemakohaselt, kohandades suhtlusstiili vastavalt sihtrühmale ning olukorrale.**

Alampädevused:

* eneseväljendus eri vormides
* suhtlusstiili kohandamine
* tagasisidestamine

Suhtluspädevus hõlmab selget, asjakohast ja viisakat eneseväljendust nii suuliselt, visuaalselt kui ka kirjalikult. Hea suhtluspädevusega inimene mõistab oma suhtluspartnereid ja kohandab oma käitumist vastavalt olukorrale. Selleks on vajalik osata kuulata eesmärgiga mõista kõneleja sõnumit. Ühise arusaama kujundamise alus on julgus ja oskus küsida asjakohaseid küsimusi. Suhtluspädevuse alla kuulub konstruktiivse tagasiside andmine ja vastuvõtmine.

## Eetika

**Õpiväljund: TalTechi vilistlane on erialases tegevuses eetiline ja vastutustundlik ühiskonna liige.**

Alampädevused:

* valdkondlik eetika
* ühiskondlik vastutus

Eetika viitab moraalsetele põhimõtetele ja väärtustele, mis suunavad inimesi nende otsustes ning käitumises. See tähendab, et lisaks erialasele pädevusele on oluline olla ka eetiliselt teadlik ja vastutustundlik ühiskonna liige. Eetilisus hõlmab eetilise otsustamise reeglite tundmist ja oskust neid rakendada, et analüüsida ja mõista oma valikute moraalseid aspekte. Oluline on oma valdkonna eetiliste dilemmade tundmine, oskus neid asjakohaselt lahendada ja mõista töiste valikute eetilisi tagajärgi ning ühiskondlikku mõju. Lisaks tuleb analüüsida väärtuste ja hoiakute avaldumist ühiskonnas, olla teadlik oma rollist ühiskonnas ning panustada aktiivselt ühiskonna heaolusse.

KINNITATUD

õppeprorektori 14.10.2024

korraldusega nr 1-9/179

Lisa 2

1. Digipädevused

Alampädevused:

* sisu loomine
* digitaalne andmete töötlemine
* algoritmilise mõtlemise kasutamine
* küberturve rakendamine
* tehisintellekti tundmine

Digipädevuste all mõistetakse võimet kasutada digikeskkondi ja -vahendeid eesmärgipäraselt ning turvaliselt ja oskust luua, hinnata ning kaitsta digisisu. Digipädevus sisaldab oskust kasutada sobivaid digitehnoloogiaid ja -keskkondi ka koostöö tegemiseks. Digipädevuste puhul on oluline suutlikkus andmeid otsida, lugeda ja hinnata nende usaldusväärsust, sõeludes andmemassidest välja olulisema info. Andmeid tuleb osata hallata ja töödelda. Digisisu loomiseks ja kohandamiseks on vajalik aru saada nii olemasolevate digivahendite võimalustest kui ka intellektuaalsete õigustega seotud piirangutest. Samuti on vajalik teada küberturbe põhiküsimusi, eelkõige digiseadmete ja oma isikuandmete ning privaatsuse kaitsmise võimalusi. Digipädevustega kaasneb vastutus digitehnoloogiate kasutamisel ja oskus hallata ning lahendada küberintsidente ka -kriise. Digipädevused sisaldavad oskust kasutada tehisintellekti otstarbekalt ja eetiliselt.

**Eesmärk**

Digipädevused võimaldavad info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendite abil luua, esitada ning mõista teavet ja lahendada tööelus ettetulevaid ülesandeid loominguliselt, tõhusalt ning tulemuslikult. Digipädev inimene mõistab andmete olulisust ja kasutusvõimalusi ning oskab võrgustunud maailmas arvestada IT kasutamise võimaluste, riskide ja piirangutega. Vaja on arendada kriitilist analüüsivõimet ja kujundada vastutustundlik hoiak infotehnoloogia turvalisel ning eetilisel kasutamisel.

Pädevuse omandamiseks vajalikud **õpiväljundid rakenduskõrgharidusõppe, bakalaureuseõppe ning integreeritud bakalaureuse- ja magistriõppe õppekavades**:

1. Kasutab asjakohaseid tarkvarasid meeskonnatöös osalemiseks ja teksti, tabelite, graafikute ning esitluste loomiseks, arvestades sisuloomel autorikaitse põhimõtteid.
2. Töötleb andmeid digitaalselt.
3. Rakendab algoritmilise mõtlemise põhimõtteid tervikprotsessi analüüsimiseks ja suudab pakkuda püstitatud probleemile välja tarkvaralise lahenduse.
4. Rakendab küberruumis tegutsedes küberturbe põhimõtteid küberohtude maandamiseks, arvestades eetika põhimõtteid.
5. Teadvustab tehisintellekti peamisi tüüpe, nende võimalusi, rakendamise piire ja laiemaid mõjusid.

Õpiväljundite katmiseks **vajalik miinimummaht on 6 EAP-d** (st iga õpiväljundi puhul vähemalt 1 EAP).

**Õpiväljundite täpsem kirjeldus**

1. Kasutab asjakohaseid tarkvarasid meeskonnatöös osalemiseks ja teksti, tabelite, graafikute, esitluste loomiseks, arvestades sisuloomel autorikaitse põhimõtteid.

Õpiväljundi sisu on sobilike tarkvarade valimine ja nende rakendamine erinevate sisuloome ülesannete lahendamisel. Seejuures hõlmavad need ülesanded nii teksti, esitluste, graafikute, tabelite kui ka dokumentide koostamist ja vormindust. Lisaks on TalTechi lõpetaja võimeline paindlikult kohanema töökeskkonnas kasutatavate meeskonnatöö tarkvaradega ja arvestab oma tegevuses loodud sisu autorikaitse põhimõtetega.

1. Töötleb andmeid digitaalselt.

Digitaalne andmetöötlus viitab oskusele tabeltöötluse, programmeerimisvahendite või muu tarkvara abil andmeid koguda, turvaliselt hoiustada, organiseerida, ette valmistada, töödelda, visualiseerida ja jagada. Oluline on omandada oskus andmeid tõlgendada, leida vigu ja nende põhjal järeldusi teha. Digiprügi vältimiseks on oluline teada, millal andmeid mitte koguda ja millal need kustutada.

1. Rakendab algoritmilise mõtlemise põhimõtteid tervikprotsessi analüüsimiseks ja suudab püstitatud probleemile välja pakkuda tarkvaralise lahenduse.

Algoritmiline mõtlemine tähendab oskust jagada eri keerukustega probleeme ja süsteeme väiksemateks osadeks, misjärel on võimalik leida probleemi alamosade vahel mustreid ning sarnasusi. Oluline on ka oskus filtreerida oluline informatsioon mitteolulisest. Protsessi analüüsi põhjal saab koostada protsessi mudeli voogdiagrammi alamosade vahel või arvutuseeskirja tervikprotsessi kirjeldamiseks, mis võimaldab luua püstitatud probleemile näitliku kasutusjuhtumi ja leida sellele tarkvaralise lahenduse iseseisvalt või koostöös tarkvaraarendajaga.

1. Rakendab küberruumis tegutsedes küberturbe põhimõtteid küberohtude maandamiseks, arvestades eetika põhimõtteid.

Küberturbe põhimõtete tundmine tähendab seadmete, võrkude ja rakenduste kasutamise ning andmete töötlemise ja jagamisega seotud ohtude (sh küberpettused) ning riskide teadvustamist ja oskust end nende eest kaitsta (küberohutus), kasutades tõhusaid turvastrateegiaid. Digipädeval kasutajal on arusaamine andmete konfidentsiaalsuse, tervikluse, käideldavuse ja varundamise ning erialase tegevuse käigus tekkivate andmete turvalise töötlemise põhimõtetest ja ta rakendab neid teadmisi igapäevaselt. Ülikooli lõpetaja jagab internetis turvaliselt infot ja kaitseb enda ning teiste privaatsust ja inimväärikust küberruumis. Küberturbealased digipädevused hõlmavad ka autentimise ja digiallkirjastamise põhimõtteid, turvasertifikaatide, krüptograafia ning kaheastmelise autentimise olemusest arusaamist ja andmekaitse põhimõtete järgimist oma tegevuses.

1. Teadvustab tehisintellekti peamisi tüüpe, nende võimalusi, rakendamise piire ja laiemaid mõjusid.

Tehisintellekti valdkonna ja tüüpide tundmine võimaldab hinnata nende võimalusi, rakendamise piire ning kulusid, seda nii andmetöötluse, infootsingu ja probleemide lahendamise kontekstis kui ka nende laiemat sotsiaalset mõju arvestades. Eelkõige on oluline mõista masinõppele ja suurtele keelemudelitele (LLM) põhinevate meetodite võimalusi ning olla kursis ka tehisintellekti valdkonna uuemate arengutega. Koos tehisintellekti kasutamisega tuleb vaadelda ka selle rakendamise eetilisi aspekte, tehisintellekti otsuste kallutatuse (ingl k *bias*) ja muude riskide probleeme ning võimalusi nendega tegelemiseks.

KINNITATUD

õppeprorektori 14.10.2024

korraldusega nr 1-9/179

Lisa 3

1. Ettevõtluspädevus

Alampädevused:

* majanduskeskkonna mõistmine;
* ettevõtlusprotsessi mõistmine;
* väärtust loov mõtlemine.

Ettevõtluspädevus on defineeritud kui teadmiste, oskuste ja hoiakute terviklik kogum, mis on vajalik väärtuse loomiseks ideede elluviimisel, õppija ettevõtlikkuse arenguks ning jätkusuutlikuks toimetulekuks töös ja igapäevaelus. Ettevõtluspädevus annab arusaama ettevõtlusest kui fenomenist, tegutsemaks ettevõtlikult selle eri rollides, ja ettevõtlusest kui ühest karjäärivõimalusest.

Eesmärk

Ettevõtluspädevus võimaldab isiklikku ja professionaalset arengut ning toetab majanduslikku ja ühiskondlikku arengut.

Pädevuse omandamiseks vajalikud **õpiväljundid rakenduskõrgharidusõppe, bakalaureuseõppe ning integreeritud bakalaureuse- ja magistriõppe õppekavades**:

1. Orienteerub ettevõtluse ökosüsteemis.
2. Rakendab organisatsioonis töötamisel teadmisi ettevõtlusprotsessist.
3. Kavandab äriideed koostöös teiste erialade esindajatega.

**Õpiväljundite täpsem kirjeldus**

1. Orienteerub ettevõtluse ökosüsteemis.

Ettevõtluse mõistmiseks on vaja üldisi majandusteadmisi leidmaks ärivõimalusi mistahes ettevõtlustegevuses. Ärivõimaluste avastamine baseerub võimel orienteeruda ettevõtluskeskkonnas ja analüüsida keskkonna mõju väärtust loovatele tegevustele. See aitab mõista ettevõtte tegevusharu ja makrokeskkonna iseärasusi nii ettevõtlusega alustamisel kui ka tegutseva ettevõtte edasiste tegevuste strateegilisel kohandamisel. Ettevõtluskeskkonna mõistmine hõlmab võimet jälgida ja analüüsida majanduskeskkonnas toimuvaid muutusi (nt seoses maailmamajanduse arengutsüklitega, majanduskasvu ja majanduskriisidega, valuutakurssidega, kapitaliturgudega, intressimääradega, maailmaturu hindadega, inflatsiooniga), samuti muutusi poliitilise, sotsiaalse, tehnoloogilise ja ökoloogilise keskkonna eri tasanditel (nt kohalik, riiklik, globaalne tasand). Süsteemne vaade (mikro-, meso- ja makrotasandi mõjuteguritest) on saanud keskseks rohepöörde kontekstis vastavate üleminekuprotsesside analüüsimisel.

1. Rakendab organisatsioonis töötamisel teadmisi ettevõtlusprotsessist.

Organisatsioon on kindla inimrühma ühiste eesmärkide saavutamiseks moodustatud ja terviklikult korraldatud ühendus. Organisatsioone on erinevaid lähtuvalt mh nende vanusest, suurusest ja funktsioonist (avalik-, era- või kolmas sektor). Organisatsiooni toimimisest arusaamiseks on oluline mõista organisatsiooni eesmärke, ressursse, tööprotsesse, koostöömudeleid ja muutustega kohanemise võimet. Ettevõtluse ökosüsteemis on tähtsaimad organisatsioonid äriorganisatsioonid ehk ettevõtted. Äriorganisatsioonis töötamisel on vaja mõista selle organisatsiooni ärimudelit ehk viisi, kuidas ettevõte loob, edastab ja kogub väärtust oma huvigruppidele. Oluline on ka finantskirjaoskus, mis on ressursside mobiliseerimiseks vajalik pädevus, samuti oskus pika aja jooksul juhtida väärtust loova tegevuse finantseerimist. Üks osa teadlikust ettevõtlusest on teadlikkus ettevõtliku juhi (isiku)omadustest ja juhtimise ning eestvedamise rollist organisatsiooni eesmärkide saavutamist toetava töökeskkonna, protsesside, ressursside jne planeerimisel ning kujundamisel. Sellele lisandub suutlikkus ise rakendada projektijuhtimise põhimõtteid püstitatud lühiajalise ühekordse eesmärgi saavutamiseks kindlas ajas ja ruumis.

1. Kavandab äriideed koostöös teiste erialade esindajatega.

Ettevõtluspädevuse üks oskus on arendada (edasi) ideid, sh äriideid. Selleks on vajalik süsteemne vaade (n-ö suure pildi nägemise oskus) ettevõtlusele, innovatsioonile ja muutuste juhtimisele ühiskonnas ülemaailmsete megatrendide ning tehnoloogilise arengu kontekstis. Ideede arendamisel on oluline lähtuda väärtuspõhisest mõtlemisest, st probleemide äratundmisel ja lahenduste otsimisel lähtutakse printsiipidest, nagu loovus, eetilisus, kestlikkus ja (sotsiaalne) vastustundlikkus. Innovatsioon seisneb tihti nii uute kui ka olemasolevate teadmiste, tehnoloogiate, ressursside ja praktikate uudsel kombineerimisel. Loovus on ettevõtluse kontekstis pigem protsess, mille käigus seotakse erilaadseid infoühikuid uudseks ja kindlas kontekstis funktsionaalseks tervikuks. Keerukas on pakkuda uudseid lahendusi, kui ollakse kogenud vaid väheseid vaatenurki. Seetõttu eeldab innovatsioon tegutsemist meeskonnas ja tihedat suhtlust, koordinatsiooni ning koostööd nii meeskonna liikmete tasemel, valdkondade üleselt kui ka innovatsioonisüsteemi eri osapoolte vahel, sektorite- (avalik , era-, kolmas sektor) ja piiride üleselt (kohalik, riiklik, globaalne).

KINNITATUD

õppeprorektori 14.10.2024

korraldusega nr 1-9/179

Lisa 4

1. Kestliku arengu pädevused

Alampädevused:

* keskkonnaprobleemide teadvustamine
* jätkusuutlik majandamine
* keskkonnamõju hindamine
* kestlikkuse põhimõtete rakendamine

Kestliku arengu üldpädevused hõlmavad nii teadlikkust globaalsetest ja kohalikest keskkonnaprobleemidest ning ressursitõhususest kui ka nendega arvestamist oma erialases tegevuses. Jätkusuutliku majandamise ja ressursikasutuse eeldus on teadmised keskkonnamõjudest ja oskus keskkonnamõjusid hinnata ning analüüsida. Kestliku arengu üldpädevuste rakendamine eeldab süsteemset mõtlemist. Erialases tegevuses on vaja leida lahendusi, mis väldivad keskkonnaprobleemide süvenemist.

**Eesmärk**

Tänapäeva ühiskond nõuab inimestelt arusaamist globaalsetest ühiskondlikest ja keskkonnaprobleemidest ning oskust neid probleeme leevendada. Järjest olulisem on osata pakkuda oma erialases tegevuses lahendusi, mis ei süvenda keskkonnaprobleeme ja mis võimaldavad tõhusamat ressursikasutust, arukamat ümberkäimist keskkonnaga ning jätkusuutlikumat elukeskkonda järgnevatele põlvedele. Kestliku arengu pädevus suurendab tööalast konkurentsivõimet.

Pädevuse omandamiseks vajalikud **õpiväljundid rakenduskõrgharidusõppe, bakalaureuseõppe ning integreeritud bakalaureuse- ja magistriõppe õppekavades**:

1. Arvestab globaalsete keskkonnaprobleemidega oma erialases tegevuses.
2. Tunneb jätkusuutliku majanduse eripärasid.
3. Kirjeldab erinevaid keskkonnamõjude hindamise meetodeid ja tuvastab toodete, teenuste, materjalide ning protsesside kestlikumaid valikuid.
4. Oskab süsteemselt läheneda valdkondlikele kestlikkusega seotud väljakutsetele.

Õpiväljundite katmiseks vajalik miinimummaht on 3 EAP-d või nende pidev arendamine eri õppeainete raames õpingute vältel.

#### **Õpiväljundite täpsem kirjeldus**

1. Arvestab globaalsete keskkonnaprobleemidega oma erialases tegevuses.

Õpiväljundite alus on teadlikkus erinevatest globaalsetest keskkonnaprobleemidest. Üks väljundi osa on oskus kirjeldada inimtegevusest tulenevaid mõjusid keskkonnale ja selgitada nendega kaasnevaid muutuseid. Sinna juurde kuulub ka teadlikkus keskkonnakaitse olulisusest, sh elurikkuse säilitamisest. TalTechi lõpetaja suudab oma erialases tegevuses arvestada oma tegevuse keskkonnamõjudega. Bakalaureusetasemel ei tähenda see tingimata oskust keskkonnamõjusid vähendada, aga kindlasti teadlikkust võimalikest mõjudest.

1. Tunneb jätkusuutliku majanduse eripärasid.

Majandus on muutumas, keskendudes klassikalise mudeli asemel järjest enam jätkusuutlikele majandusmudelitele, nagu ringmajandus, tasaareng ja sotsiaalne ettevõtlus. TalTechi lõpetaja on teadlik erinevatest majandusmudelitest ja suudab nimetada nende erisusi. Ta tunneb ära, mil määral tema enda või mõne ettevõtte ärimudel on kooskõlas jätkusuutliku majandamisega.

1. Kirjeldab erinevaid keskkonnamõjude hindamise meetodeid ja tuvastab toodete, teenuste, materjalide ning protsesside kestlikuimaid valikuid.

Kestliku arengu olulisteks tööriistadeks on erinevad keskkonnamõjude hindamise meetodid, nagu elutsükli analüüs ja süsiniku jalajälje arvutused, mida rakendatakse toodete, teenuste ning protsesside keskkonnamõjude hindamisel. TalTechi lõpetaja on teadlik erinevatest keskkonnamõjude hindamise meetoditest ja kirjeldab nende põhimõtteid. Bakalaureusetasemel suudab lõpetaja võrrelda toodete, teenuste ja protsesside keskkonnamõjusid või anda neile suurusjärgulise hinnangu.

1. Arvestab valdkondlikele väljakutsetele lähenedes kestlikku arengu põhimõtetega.

Kestliku arengu põhimõtete rakendamise alus on süsteemne lähenemine valdkondlikele väljakutsetele, kus nähakse keskkonna, sotsiaalsete, majanduslike ja insener-tehniliste aspektide koosmõju. Vajalik on näha nende valdkondade vahelisi seoseid osana ühiskonna toimimise tervikpildis. Selleks on vaja teada suurema keskkonnamõjuga valdkondade, nagu ehitus, energeetika, transport, tööstus ja põllumajandus, kestlikkusega seotud aspekte.

KINNITATUD

õppeprorektori 14.10.2024

korraldusega nr 1-9/179

Lisa 5

1. Matemaatika pädevus

Alampädevused:

* funktsionaalne matemaatiline lugemis- ja kirjutamisoskus
* matemaatiline modelleerimine
* analüütiliste ja numbriliste meetodite kasutamine
* lahenduskäikude kontrollimine

Matemaatiline pädevus on võime rakendada ja arendada matemaatilist mõtlemist. Vajalik teadmine matemaatikas hõlmab tugevat arusaama arvudest, põhilistest matemaatilistest operatsioonidest, arusaamist matemaatilistest terminitest ja kontseptsioonidest ning teadlikkust küsimustest, millele matemaatika võib vastuseid pakkuda. Tudeng omandab oskusi põhiteadmiste, matemaatiliste põhimõtete ja protsesside rakendamiseks ning järgib ja hindab argumentide ahelaid. TalTechi lõpetaja on võimeline matemaatiliselt mõtlema, mõistab matemaatilisi tõestusi, suhtleb matemaatilises keeles ja kasutab sobivaid abivahendeid.

**Eesmärk**

Matemaatika pädevus on vajalik, et lahendada tööelus esile kerkivaid probleeme ja olla valmis kohanema muutuva maailmaga. Matemaatika õpetab analüütilist ja algoritmilist mõtlemist, loogiliste seoste loomist ning probleemide süsteemset lahendamist ja arendab kriitilist mõtlemist.

Pädevuse omandamiseks vajalikud **õpiväljundid rakenduskõrgharidusõppe, bakalaureuseõppe ning integreeritud bakalaureuse- ja magistriõppe õppekavades**:

1. Valdab funktsionaalset matemaatilist lugemis- ja kirjaoskust.
2. Koostab matemaatilisi mudeleid ja teeb koostatud mudeli abil järeldusi.
3. Valib sobivaid meetodeid lahendamaks oma valdkonna matemaatilisi probleeme.
4. Kontrollib oma valdkondlike matemaatiliste probleemide vastuseid ja lahenduskäike eri vahenditega.

**Õpiväljundite täpsem kirjeldus**

1. Valdab matemaatilist funktsionaalset lugemis- ja kirjutamisoskust.

Matemaatiline kirjaoskus hõlmab endas matemaatilise sümboolika kasutamist ja matemaatilisi sümboleid sisaldava teksti mõistmist, aga ka oskust matemaatiliselt mõelda ehk konstrueerida matemaatiliselt korrektseid väiteid ja mõttekäike ning kasutada kõrgemat matemaatikat oma väidete põhjendamisel. Selle pädevuse alla käib matemaatilise loogika tundmine ja rakendamine, oskus konstrueerida tõestusi või teisendusi ning teisendada matemaatilisi avaldisi ja mõista teiste kirjutatud matemaatilisi lauseid ning arutluskäike. Veel hõlmab see pädevus oskust püstitada hüpoteese ja neid kontrollida või ümber lükata kasutades kõrgemat matemaatikat.

1. Koostab matemaatilisi mudeleid ja teeb mudeli abil otsuseid.

Selle väljundi alla käib oskus tõlkida erialast probleemi matemaatika keelde ehk väljendada numbrite ja matemaatiliste seostena, st valida sobivad matemaatika valdkonnad (algebra, analüüs, geomeetria, tõenäosusteooria, statistika jne) mudeli koostamiseks, valideerimiseks, lihtsustamiseks ja tulemuste analüüsiks. Lõpetaja ei pruugi tingimata ise osata keerulist matemaatilist probleemi lahendada, kuid peab olema suuteline mõistma ja analüüsima kellegi teise lahenduskäiku ning vastust ja põhjendab oma otsuseid lähtuvalt mudelite tõlgendusest.

1. Valib sobivaid meetodeid lahendamaks oma valdkonna matemaatilisi probleeme.

Lõpetaja suudab oma kompetentsi piires lahendada oma eriala matemaatilisi probleeme, valib selleks sobivad lahendusmeetodid ja mõistab numbriliste ning analüütiliste lahendite erinevust. Lõpetaja teab valdkonnas kasutatavaid numbrilisi meetodeid ja valib sobivaid meetodeid vastavalt ülesandele või vajadusele. See sisaldab ka eritarkvara tööpõhimõtete, sh selle aluseks olevate mudelite ja nende piirangute, tundmist.

1. Kontrollib oma valdkondlike matemaatiliste probleemide vastuseid ja lahenduskäike eri vahenditega.

Matemaatilise pädevuse osa on kriitiline suhtumine enda või teiste, sh programmi lahendustesse. Oluline on kontrollida tulemuste kooskõla erinevate ligikaudse arvutuse meetodite, teooriaga ja selgitada välja oodatust erinevate tulemuste põhjused. Lähenduste ja lihtsustuste abil on võimalik kontrollida, kas vastuse suurusjärk või käitumine on kooskõlas ootustega.

KINNITATUD

õppeprorektori 14.10.2024

korraldusega nr 1-9/179

Lisa 6

1. Inseneeria pädevus

Alampädevused:

* ehitatud keskkonna tulevikusuundumused
* insenerivaldkonna regulatsioonid ja standardiseeritus
* määramatused ja varutegurid ehitatud keskkonna kujundamisel

Inseneeria pädevus hõlmab teadmisi ja arusaama inseneeria ning tehnoloogia valdkonna megatrendidest ja tulevikusuundumustest, insenerikutsest ning valdkonna reguleeritusest ja oskusi teha vaatluste ning mõõtmiste alusel andmepõhiseid otsuseid.

**Eesmärk**

Insenerioskused aitavad paremini mõista tehnoloogilisi ja tehnilisi aspekte oma valdkonnas ning seeläbi paremini integreerida tehnoloogiat oma töösse. Lisaks arendavad insenerioskused kriitilist mõtlemist, seostavad loodusseadused ehitatud keskkonnaga ja võimaldavad lahendada probleeme süsteemselt ning loovalt, olgu need seotud nende eriala spetsiifikaga või üldisemate tehniliste väljakutsetega. Insenerioskused aitavad lõpetajatel olla paremini valmis töötama interdistsiplinaarsetes töökeskkondades.

Pädevuse omandamiseks vajalikud **õpiväljundid rakenduskõrgharidusõppe, bakalaureuseõppe ning integreeritud bakalaureuse- ja magistriõppe õppekavades**:

1. Seostab ehitatud keskkonna ja tehnoloogia arengu tulevikutrende oma valdkonnaga.
2. Mõtestab regulatsioonide vajadust inseneritöös ja ehitatud keskkonna kujundamisel.
3. Arvestab andmepõhiste otsuste tegemisel ja ehitatud keskkonna mõtestamisel määramatuse ning varuteguriga.

**Õpiväljundite täpsem kirjeldus**

1. Seostab ehitatud keskkonna ja tehnoloogia arengu tulevikutrende oma valdkonnaga.

Muutuvas maailmas ja tehnoloogia valdkonnas orienteerumiseks on vaja teada aktuaalsemaid inseneeria erialasid ning omada ülevaadet nendevahelistest seostest. See eeldab võimet analüüsida ja hinnata loodusseadusi arvestades, kuidas ja miks toimivad muutused ehitatud keskkonnas (hooned, rajatised, taristu, tehnoloogial põhinevad elutähtsad tooted ja teenused, side jms) ning millised on eri valdkondade tulevikusuundumused, sh nende seos kestliku arenguga, ja laiem mõju ühiskonnale.

1. Mõtestab regulatsioonide vajadust inseneritöös ja ehitatud keskkonna kujundamisel.

Insenerivaldkonnas (nt ehitus, energeetika, mehaanika) töötamist reguleerivad paljuski kutsestandardid, mis määravad ära pädevused ja vastutused ehitatud keskkonna kujundamisel. Samal ajal peab insener arvestama oma töös rahvusvaheliste suuniste ja suundumustega (EL-i rohepööre, valdkondlikud arengustrateegiad jms). Seetõttu on oluline teada, kuidas ja mil määral kujundavad strateegilised arengustrateegiad ning standardiseeritud töökeskkond meie otsuseid ja valdkondade vahelist koostööd. Lisaks on ehitiste, rajatiste ja taristu toimepidevuse ning funktsionaalsuse tagamiseks töötatud välja arvukaid projekteerimise standardeid, mis peavad tagama süsteemide ohutuse. On oluline teada ja mõtestada, kuidas kehtestatud juhised piiravad ja/või soodustavad loovust ning valdkondade üleseid koostöövorme.

1. Arvestab andmepõhiste otsuste tegemisel ja ehitatud keskkonna mõtestamisel määramatuse ning varuteguriga.

Andmepõhiste otsuste tegemiseks on vaja kvaliteetseid andmeid. Selleks on vaja teada, kuidas koguda vaatluste, seire, kohtmõõtmiste jm meetodite alusel andmeid, hinnata juba kogutud andmeid, veenduda nende õigsuses ja kvaliteedis ning analüüsida andmete alusel lihtsamaid insenerivaldkonna aktuaalseid protsesse. Lisaks tuleb teada, kuidas võtta erinevates valdkondades arvesse määramatust nii seirel kui ka vaatlustel ning millal ja kuidas arvestada ehitatud keskkonna ohutuse tagamiseks varuteguritega.

KINNITATUD

õppeprorektori 14.10.2024

korraldusega nr 1-9/179

Lisa 7

1. Matemaatika täiendavad nõuded

Matemaatika täiendavad nõuded on soovitatavad järgnevatele õppekavagruppidele:

* Füüsikalised loodusteadused;
* Ärindus ja haldus;
* Transporditeenused;
* Arhitektuur ja ehitus;
* Tehnika, tootmine ja tehnoloogia;
* Informaatika ja infotehnoloogia.

**Eesmärk**

Täiendavate nõuete eesmärk on anda alusteadmised tõenäosusteooria, lineaaralgebra ja matemaatilise analüüsi alalt. Õpetada lahendama mainitud valdkondadega seotud põhilisi erialaseid ülesandeid.

**Õpiväljundid**

1. Valdab maatriks- ja vektoralgebra põhitermineid, tunneb lineaarseid võrrandisüsteeme ning oskab lahendada erialale vastavaid tüüpülesandeid; mõistab erialaga seotud kontseptsioone ja meetodeid, oskab neid rakendada.
2. Teab ühe ja vajadusel mitme muutujaga funktsioonide diferentsiaal- ja integraalarvutuse põhitermineid, nende omadusi ja lihtsamaid rakendusi; oskab diferentseerida, leida lihtsamaid integraale.
3. Tunneb erialaste probleemide lahendamiseks vajalikke astmeridu ja oskab neid rakendada.
4. Teab tõenäosusteooria põhitermineid, tunneb matemaatilise statistika põhitermineid, oskab leida punkt- ja vahemikhinnanguid; teab mitmesuguseid jaotusfunktsioone.
5. Tunneb matemaatilise modelleerimise tarkvara ja oskab seda kasutada erialaste ülesannete lahendamisel.

KINNITATUD

õppeprorektori 14.10.2024

korraldusega nr 1-9/179

Lisa 8

1. Füüsika täiendavad nõuded

Füüsika täiendavad nõuded on soovitatavad järgnevatele õppekavagruppidele:

* Arhitektuur ja ehitus;
* Tehnika, tootmine ja tehnoloogia;
* Füüsikalised loodusteadused;
* Informaatika ja infotehnoloogia;

**Eesmärk**

Täiendavate nõuete eesmärk on õpetada üliõpilasi leidma, hindama ja rakendama oma erialases kontekstis olulist füüsikaalast teavet. Anda üliõpilasele ülevaade erialases kontekstis olulistest füüsika valdkondadest ning luua eeldused nende baasteadmiste rakendamiseks oma erialaga seotud probleemide analüüsil.

**Õpiväljundid**

1. Tunneb füüsikaliste katsete läbiviimise põhialuseid ja oskab hinnata katsetulemusi ning mõõtemääramatust.
2. Oskab kasutada füüsikalisi suurusi, ühikuid, vektoralgebrat, diferentsiaal- ja integraalarvutust mehaanika, termodünaamika, elektromagnetismi ja optika probleemide analüüsil ning lahendamisel, lähtudes enda eriala vajadustest.
3. Seostab mehaanikat, termodünaamikat, elektromagnetismi ja optikat, lähtudes enda eriala vajadustest inseneriteadustega seotud probleemide ja meid ümbritseva elukeskkonna nähtuste kirjeldamisel ja analüüsil.

1. Pädevus väljendub võimes kasutada teadmisi, hoiakuid, väärtusi ja oskusi konkreetsetes elusituatsioonides sihipäraselt ning efektiivselt. Pädevusi, mis toetavad tulevikukindlate pädevuste omandamist, on võimalik jagada ainevaldkondlikeks pädevusteks, üldpädevusteks ja eriala pädevusteks. [↑](#footnote-ref-2)
2. Üldpädevused on ainevaldkondade ja õppeainete ülesed pädevused, mis aitavad toime tulla erinevates eluvaldkondades. [↑](#footnote-ref-3)
3. Ainevaldkondlikud pädevused on teadmised, oskused ja hoiakud kindlas ainevaldkonnas, mis toetavad õppija tegutsemist ning edasiõppimist selles valdkonnas. TalTechis tagatakse ainevaldkondlike pädevuste õpetamisega kõikidele üliõpilastele sõltumata erialast ühtne tase. [↑](#footnote-ref-4)