

Juhendmaterjal on koostatud nii ülikoolis tööd alustavatele kui ka juba kogemustega õppejõududele, kes soovivad oma õpetamist analüüsida ja parendada. Eesmärgiks on toetada üliõpilaste õppimist, tõsta õppejõudude akadeemilist meisterlikkust ja siduda omavahel õpetamine ning õppimine.

Juhendmaterjal hõlmab ülikoolis õpetamise võtmevaldkondi üldiselt, kõrgkoolididaktika üldpõhimõtetest lähtuvalt ja seda täiendavad TTÜ valdkonna eripärast tulenevalt viited Eesti inseneripedagoogika keskuses koostatud Inseneripedagoogika käsiraamatule „STEM valdkonna õppeainete mõjus õpetamine ja õppimine“.

# Tulemuslik õpetamine ja õppimine Tallinna Tehnikaülikoolis

TTÜ Personali arendus- ja mobiilsuskeskus

Eesti inseneripedagoogika keskus

---



**TTÜ Personali arendus- ja mobiilsuskeskus (PAMK)** loodi 2014. aastal. Keskuse ülesandeks on toetada TTÜ õppejõude ja doktorante kõigis õppimise, õpetamise, juhtimise ja juhendamise ning täiendusõppe ja mobiilsusega seotud küsimustes. PAMK teeb koostööd TTÜ struktuuriüksuste, teaduskondade, tugistruktuuri, õppejõudude, muu personali ja üliõpilasesindusega. PAMK-i tegevus annab oma panuse TTÜ eesmärgi olla STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) valdkonna hariduselu uuendajaks, tehnikateaduse ja insenerihariduse liidri seisundi kindlustamisel.

Lisateabe saamiseks õppimise ja õpetamise erinevate tahkude kohta või ka kõigis muudes TTÜ-s õpetamist ja õppimist puudutavates küsimustes palume lahkesti pöörduda PAMK-i poole:

**kontakt:**

TTÜ, Ehitajate tee 5, ruum U01-221

Ija Stõun, TTÜ PAMK-i juhataja

Telefon: 620 2058

e-post: [ija.stoun@ttu.ee](mailto:ija.stoun@ttu.ee)

**TTÜ Eesti inseneripedagoogika keskus (EIPK)** loodi 2001. aastal. EIPK on rahvusvaheliselt akrediteeritud STEM valdkonna didaktikakeskus. EIPK omab õigust viia läbi rahvusvaheliselt tunnustatud õppejõukoolitusi nii Eestis kui ka välismaal. EIPK põhiülesandeks on STEM valdkonna õppejõudude õppekavapõhise pedagoogilise täiendusõppe läbiviimine IGIP-i poolt akrediteeritud õppekavade alusel, mille läbinutel on võimalus taotleda ka rahvusvahelist kvalifikatsiooni.

Pakume mentori ja didaktikaeksperti tuge nii õppetegevuse vaatluseks kui ka individuaalseks konsultatsiooniks. Küsimuste puhul, mis puudutavad pedagoogika ja didaktika erinevaid probleeme palume lahkesti pöörduda EIPK poole:

**kontakt:**

TTÜ, Ehitajate tee 5, ruum U05-314

Tiia Rüütmann, TTÜ EIPK juhataja

Telefon: 620 3255

e-post: [tiia.ruutmann@ttu.ee](mailto:tiia.ruutmann@ttu.ee)

Juhendmaterjali on koostanud Tiia Rüütmann

Tallinna Tehnikaülikool 2017

## Sisukord

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Sisukord</b> .....                                                    | 2  |
| <b>Sissejuhatus</b> .....                                                | 3  |
| <b>1 Õppejõudude tugisüsteem Tallinna Tehnikaülikoolis</b> .....         | 4  |
| <b>2 Õppejõu akadeemiline meisterlikkus</b> .....                        | 5  |
| 2.1 Õppejõu roll ja identiteet .....                                     | 6  |
| <b>3 Õppimist toetava õppekeskkonna kujundamine</b> .....                | 7  |
| 3.1 Füüsiline õpikeskkond .....                                          | 7  |
| 3.2 Sotsiaalne keskkond .....                                            | 8  |
| 3.3 Virtuaalne õpikeskkond.....                                          | 8  |
| <b>4 Õpetegevuse strateegiline kavandamine</b> .....                     | 9  |
| 4.1 Õpiväljundite ja ainesisu kavandamine .....                          | 10 |
| 4.2 Ainekursuste ja üksikloengute kavandamine .....                      | 11 |
| <b>5 Süvaarusaamisega õppimise toetamine</b> .....                       | 11 |
| 5.1 Üliõpilaste lähteteadmiste ja -oskuste kindlaksmääramine.....        | 12 |
| 5.2 Õpioskuste toetamine ja seoste loomine õppimisel .....               | 13 |
| 5.3 Suhtlemise ja koostöö stimuleerimine.....                            | 14 |
| 5.4 Õpimotivatsiooni kujundamine – õppejõu ja üliõpilase vastutus.....   | 15 |
| 5.5 Õppimisvõime suurendamine õpioskuste toel – õppima õppimine .....    | 16 |
| <b>6 Õppimist toetavad, didaktiliselt mõjusad õppematerjalid</b> .....   | 17 |
| <b>7 Metoodika</b> .....                                                 | 17 |
| <b>8 Tagasiside ja hindamine</b> .....                                   | 18 |
| <b>9 Õpetama õppimine – akadeemilise meisterlikkuse omandamine</b> ..... | 19 |
| <b>Allikmaterjalid</b> .....                                             | 21 |

## Sissejuhatus

Antud juhendmaterjal on koostatud tuginedes TTÜ Eesti inseneripedagoogika keskkuses koostatud Inseneripedagoogika käsiraamatule „STEM valdkonna õppeainete mõjus õpetamine ja õppimine“, Aalto Ülikooli (Soome), Chalmersi Ülikooli (Rootsi), MIT (USA) ja Uus Lõuna-Walesi Ülikooli (Austraalia) analoogsetele juhendmaterjalidele ning Rahvusvahelise Inseneripedagoogika Ühingu IGIP koostatud alusmaterjalidele tehnikaülikoolides STEM õppeainete mõjusaks õpetamiseks [1, 2, 3, 4, 5].

Juhendmaterjal on koostatud nii ülikoolis tööd alustavatele kui ka juba kogemustega õppejõududele, kes soovivad oma õpetamist parendada. Eesmärgiks on toetada üliõpilaste õppimist, tõsta õppejõudude akadeemilist meisterlikkust ja siduda omavahel õpetamine ning õppimine.

Käesolevas juhendis esitatud õppimise ja õpetamise ideed vastavad uusimatele uurimustulemustele ja kaasaegsete tehnikaülikoolide üldisele strateegiale, mis põhineb üliõpilasekesksel multidistsiplinaarsel lähenemisel.

Kuna õpetamine kajastab alati nii õpetatavat valdkonda kui ka õppejõu tegevust, siis on juhendi eesmärk anda üldisi nõuandeid, mis aitavad alustavatel õppejõududel tulemusliku õpetamisega algust teha.

Juhendis kasutatud õppejõu mõiste kehtib üldiselt ülikooli akadeemiliste töötajate kohta, kes tegelevad õpetamise, juhendamise, koolitamise või mentorlusega. Juhend keskendub ülikoolis õpetamise seisukohalt kesksetele võtmevaldkondadele, võimaldades teavet tegevuste kavandamisest kuni õppejõu isikliku arenguni.

Juhendmaterjalis esitatud näpunäited, ideed ja praktilised soovitused aitavad õppejõududel luua oma isikupärast õpetamise ideepanka ja annavad praktilist teavet ning juhiseid, mida tavaliselt vajatakse kohe esimesest loengust alates.

Õppimist vaadeldakse ka üliõpilase vaatenurgast, aidates õppejõududel mõista õppimise erinevaid tahke ja pöörata tähelepanu sellele, kuidas oleks võimalik üliõpilaste õppimist ning arengut paremini toetada. Juhendis käsitletakse õppimist eelkõige oskusena, mida saab ja tuleb harjutada ning õppida.

Senine lähenemine, kus iga õppejõud vastutas vaid oma ainekursuse eest, on asendumas õppejõududevahelise ja õppekavaülese tihedama koostööga, mida tingib osaliselt ka probleemipõhise õppe aina tihedam rakendamine ülikoolides. Üheks populaarsust võitvaks lähenemisviisiks on ka see, et kaks või enam õppejõudu jagavad võrdselt vastutust suuremamahulise ainekursuse eest, õppeabipersonali ja vajadusel ka ettevõtete erialaspetsialistide toetusel.

Juhendmaterjali keskseks soovitusel on, et õppejõud küsiks kolleegidelt, haridustehnoloogidelt ja mentorilt julgelt nõu. Tänapäeval on ülikoolis olulisel kohal koostööne õpikogukond. Õppejõud ei peagi püüdma lahendada kõiki üleskerkivaid probleeme üksinda – kolleegid kõrvalruumis või õppekorpuse teises tiivas, tegelevad võib-olla täpselt samasuguste õpetamisega seotud küsimuste ja probleemidega – koostöös on lihtsam leida parimaid lahendusteid ja õppida parimatest praktikatest.

Juhendmaterjali täiendab süvitsi Eesti inseneripedagoogika keskkuses koostatud Inseneripedagoogika mõjusa õpetamise käsiraamat, mis on kättesaadav TTÜ akadeemilisele personalile ka elektroonselt.

Küsige kolleegidelt tagasisidet, analüüsige oma õpetamist ja üliõpilaste õppimist, osalege täiendusõppes ja külastage nii õpikogukonna seminare kui ka kolleegide tunde, et nendelt õppida! Õpetamine ühendab õppeainete integreerimise, multidistsiplinaarse õppe, kollegiaalse koostöö ja õppimise kaudu!

Edu ja julgust pidevaks elukestvaks õppeks!

# 1 Õppejõudude tugisüsteem Tallinna Tehnikaülikoolis

**Tallinna Tehnikaülikoolis toetavad õppejõudude õppetegevuses järgmised struktuuriüksused:**

**1 TTÜ Personali arendus- ja mobiilsuskeskus (PAMK)** – koordineerib õppejõudude täiendusõppe, mentorluse, kollegiaalse tagasiside jm seonduvaid tegevusi. Jälgige kindlasti ka siseveebis olevat koolituskalendrit ja külastage seminari „Õppejõult õppejõule“ .!

Kontakt: Ija Stõun ruum U01-221, tel 620 2085, e-post: [ija.stoun@ttu.ee](mailto:ija.stoun@ttu.ee)

**2 TTÜ Eesti inseneripedagoogika keskus (EIPK)** – pakub õppejõududele õppekavapõhist pedagoogilist täiendusõpet, mentori ja didaktikaekspertide tuge, konsultatsioone, metoodilist tuge, abi õpetamisfilosoofia ja portfoolio koostamisel, õppe- ja ainekava koostamisel, didaktiliselt mõjusate õppematerjalide koostamisel, õppetöö analüüsil, õppima ja õpetama õppimisel jne

Kontakt: Tiia Rüütmann ruum U05-314, tel 620 3255, e-post: [tiia.ruutmann@ttu.ee](mailto:tiia.ruutmann@ttu.ee)  
koduleht: [www.ttu.ee/ipk](http://www.ttu.ee/ipk)

**3 TTÜ õppeosakond** – pakub tuge õppeinfosüsteemi (ÕIS) kasutamisel, ruumide broneerimisel läbi ÕIS-i, tegutseb tasemeõppe toetamise ja arendamise (sh õppekavaarendus, õppetegevuse kvaliteedi järelvalve, üliõpilaste vastuvõtt ja nõustamine, haridustehnoloogiateenus), üliõpilaste vastuvõtuga seotud turundus- ja kommunikatsioonitegevuse ja mobiilsusega.

Kontakt: Anne Urbla ruum U04-105, tel 620 3530, e-post: [anne.urbla@ttu.ee](mailto:anne.urbla@ttu.ee)  
(õppenõustamine)

Kontakt: Tiina Kasuk ruum U06-427 tel 620 3609, e-post: [tiina.kasuk@ttu.ee](mailto:tiina.kasuk@ttu.ee)  
(haridustehnoloogia)

Kontakt: Kärt Kase ruum U04-105 tel 620 3608, e-post: [kart.kase@ttu.ee](mailto:kart.kase@ttu.ee)  
(metoodikalabor)

**4 Infotehnoloogia osakond, sh IT helpdesk** – pakub tuge IT valdkonnas, aitab lahendada probleeme töös arvutitega nii töökohal kui ka auditooriumides jne

Kontakt: ruum SOC-122, tel 620 3333, e-post: [helpdesk@ttu.ee](mailto:helpdesk@ttu.ee)

**5 TTÜ avatud ülikool** – pakub tuge täiendusõppe korraldamisel, nende tegevusvaldkonnaks on lisaks veel avatud õpe, konverentsiteenused, õpilaste Tehnoloogiakool, suvekoolid jpm.

Kontakt: Ragne Kalamees ruum U06-303, tel 620 3607, e-post: [ragne.kalamees@ttu.ee](mailto:ragne.kalamees@ttu.ee)

## 2 Õppejõu akadeemiline meisterlikkus

Pedagoogiline kompetentsus põhineb õppejõu õpetamisel kompetentsustel, mis on omandatud kas täiendus- või tasemeõppes ja väljendub lisaks õpetamisoskusele ka osalemises kollegiaalses tagasisides, mentorluses, mobiilsuses jne.

Õppejõudude tööd hinnatakse üliõpilaste tagasiside alusel, aga ka kollegiaalse tagasiside ja eneseanalüüsi, õpetamisfilosoofia ning õppejõu portfoolio alusel.

Õppejõud peaks oskama strateegiliselt kavandada tulemuslikku õppetegevust, arvesse võtma üliõpilaste lähteteadmisi ja individuaalseid erisusi, koostama didaktiliselt mõjusaid õppematerjale, valima ainesisule vastavat sobivat meetodikat ja hindamismeetodeid, õpetamist toetavaid kaasaegseid tehnilisi vahendeid ning õpikeskkondi, läbi viima tulemuslikku õppetegevust, seda analüüsima ning vajadusel ka pidevalt parendama.

*Teie õppejõu anne on osa Teie isiksusest. Oluline on nautida õpetamist, näidata seda ka oma üliõpilastele ja julgeda olla Teie ise, õpetades isikupäraselt. Head õppejõud keskenduvad üliõpilaste kuulamisele ja ehitavad oma õpetamise üles koostööle üliõpilastega. Sel viisil toetab õpetamine üliõpilaste õppimist ja motivatsiooni.*

**Pedagoogilist kompetentsust (akadeemilist meisterlikkust) hinnatakse õppejõu järgmiste teadmiste ja oskuste alusel:**

- *Õpetamisoskused* – õppejõu praktilised kogemused tulemusliku õppetegevuse kavandamisel, organiseerimisel, juhtimisel ja juhendamisel, rakendamisel, hindamisel, arendamisel, õppematerjalide koostamisel jne.
- *Teoreetilised teadmised* – õppejõu teadmised ennekõike oma valdkonna õpetamise eripärast, ainesisust, aga ka pedagoogilised teadmised õppimisest ja õpetamisest, õpiteooriatest, õppimise toetamisest jne.
- *Arengusoov* – õppejõud täidab õppe-eesmärke ja parendab ning arendab õpetamist, näeb nn „suurt pilti“, seob teooria ja praktika, rakendab interdistsiplinaarsust ning toetab üliõpilaste arengut.
- *Analüüsioskus* – õppejõud analüüsib kriitiliselt oma tegevust, viib läbi eneseanalüüsi, küsib ja annab tagasisidet.
- *Suhtlemisoskus* – õppejõud osaleb kollegiaalses tagasisides, õpikogukonna tegevuses ja mentorluses, omab akadeemilise kirjutamise ja väljendusoskuse pädevusi, omab oskusi suhtluseks nii kolleegide kui ka üliõpilastega.
- *Koostöö* – õppejõud teeb kolleegidega koostööd, osaleb rahvusvahelistes võrgustikes, teeb koostööd tööstusettevõtetega ja tööandjatega.

**Kvaliteetne õpetamine.** Õpetamise kvaliteet on parameeter, mis hindab, kui hästi toetatakse õppija arengut. Üliõpilastes peituvate võimete avaldumisel ja õppimise kvaliteedis mängib põhilist rolli õpetamise kvaliteet. Õpetamise kvaliteeti näitab see, kuivõrd suudavad üliõpilased õpitust aru saada, kuidas oskavad omandatud mõistetele rajada uusi teadmisi, kuidas kasutavad ja seostavad uusi ideid, mõtteid ning uusi omandatud teadmisi oma isikliku mõtlemisstruktuuri arendamiseks.

**Soovitus:** vaata täiendavalt lisaks Inseneripedagoogika käsiraamatust ptk 1, 2 ja 10, kust leiab soovi korral põhjalikumat infot õppejõu pedagoogilisest kompetentsusest (akadeemilisest meisterlikkusest).

## 2.1 Õppejõu roll ja identiteet

Õpetamise keskseks aspektiks on õppejõu arusaam õppimisest ja õpetamisest, õpiteooriatest ja didaktikast, aga ka sellest, mis teeb temast üldse õppejõu. Neid seisukohti nimetatakse sageli üldistatult ka õppejõu identiteediks. Õppejõu identiteet areneb koos sellega, kuidas õppejõud omandab kutsealaseid kogemusi ja kuidas tema teadmised-oskused aja jooksul arenevad.

Õppejõud peaks teadma, mis teeb temast hea õppejõu ja millele ta oma arusaamad ning õpetamisfilosoofia üles ehitab. Eneseanalüüs kujundab õppejõu identiteeti kõige selle alusel, millega ta tegeleb – õppe-eesmärkide püstitamine, aga ka ainesisu, õpetamis- ja hindamismeetodite valik jpm – mis omakorda määrab õppejõu rolli õppetegevuses ning suhetes üliõpilastega.

Iseenesestmõistetavalt mõjutavad õpetamist ka valdkonna didaktika, väljakujunenud tavad ja õppekeskkond.

Loenguruumis võib õppejõud täita erinevaid rolle: spetsialisti, juhendaja või koolitaja rolle. Õppejõud peaks olema võimeline valima sobivaimad viise üliõpilaste õpetamiseks, pühenduma nende õppimisele ja koolitamisele ning olema sellest haaratud.

*Spetsialisti rollis* on õppejõu tähtsaimaks ülesandeks jagada üliõpilastega oma erialateadmisi ja kogemusi.

*Õppimise toetamiseks tuleks püüda õpetada võimalikult lähedaselt tõsielulisele olukorrale, milles üliõpilased hakkavad tulevikus õpitut rakendama. Kui õpituatsioon on täiesti erinev sellest, milleks üliõpilased seda teavet vajavad, siis nad unustavad enamuse õpitust, sest ei oska seda millegagi seostada. See on ka põhjuseks, miks simulatsioonid, elulised näited, harjutused ja aktiivse toetavad süvaarusaamisega õppimist, kuna toimuvad tõsielulistes tingimustes, kus õpitut ka edaspidi kasutama hakatakse.*

*Juhendaja* peamiseks ülesandeks on juhendada üliõpilasi õppimises. Olles juhendaja, peaks õppejõud eelkõige olema info juurde suunaja. Kui õppejõud võtab endale juhendaja rolli, siis võivad üliõpilased tunda end õppimises vahel ka ebakindlalt. Seda just seetõttu, et nad peavad olema ise aktiivsed ja otsima iseseisvalt uut teavet, selle asemel, et õppejõud annaks neile valmis vastuseid (näiteks probleemipõhises õppes). Õppejõud teeb reeglina ka teadliku valiku ja võimaldab üliõpilastel endil läbi omandatud kogemuste õppida.

*Koolitajana* peaks õppejõud keskenduma üliõpilaste õppimise toetamisele. Üliõpilased peavad olema sel juhul eriti aktiivsed, kuna peavad omandama kogu kursuse sisu enesejuhitud õppimisega, näiteks kombineeritud õppes.

Üliõpilasekeskne lähenemine on paremini toetatud juhendaja ja koolitaja rolli puhul, kus keskendutakse üliõpilaste õppimisele ja aktiivse tegevuse toetamisele, selle asemel, et lihtsalt erialateadmisi valmiskujul edastada.

**Soovitus:** vaata täpsemalt *Inseneripedagoogika käsiraamatust* ptk 1, 2, 4, kust leiab soovi korral põhjalikumad infot õppejõu akadeemilisest meisterlikkusest ja erinevatest rollidest.

### 3 Õppimist toetava õppekeskkonna kujundamine

Õppekeskkond moodustab õpetamise ja õppimise aluse. Õppimist soodustavas keskkonnas tunnevad üliõpilased ennast mugavalt ja see omakorda soodustab tulemuslikku õppimist. Õpikeskkond on füüsiline, virtuaalne ja sotsiaalne „ruum“, milles üliõpilased õpivad ja millega nad on seotud õpingute vältel. Õppekeskkonda kuuluvad lisaks õpikeskkonnale ka üliõpilased ja õppejõud.

Üldjuhul on oluline, et õppimine ja seda toetav õpikeskkond kavandataks nii, et see oleks võimalikult sarnane keskkonnale, milles spetsialistid tulevikus töötavad ja õpitut rakendavad. Hiljutiseks suundumuseks on olnud arendada õpikeskkondi ja –võimalusi, kus füüsiline ja sotsiaalne keskkond oleksid võimalikult lähedased tegelikule elule, sisaldades muuhulgas tõsielulisi ülesandeid, koolitussimulatsioone, projektipõhist õpet, probleemõpet, reaalseid laboreid jpm.

**Soovitus:** vaata täpsemalt *Inseneripedagoogika käsiraamatust ptk 2*, kust leiab soovi korral soovitusi õppimist toetava õppekeskkonna loomiseks.

#### 3.1 Füüsiline õpikeskkond

Kui Te valite õppevahendeid, kujundate õpikeskkonda ning kavandate loenguid, siis mõelge ka sellele, kuidas ruum toetaks õpiväljundite saavutamist ja valitud õppemeetodeid.

Traditsiooniline klassiruum õppejõu lauaga esiplaanil on ülikoolis kõige tüüpilisem. Klassiruum on otstarbekas seetõttu, et võimaldab õppejõule silmsidet üliõpilastega. Teisalt, rühmatöö ja üliõpilastevaheline koostöö on sellise paigutuse korral raskendatud.

Rühmatöoks ettenähtud klassiruum võib olla hea valik juhul, kui soovite, et üliõpilased rühmas töötaksid. Rühmiti paigutatud laudad võimaldavad koostööd õppejõu ja üliõpilaste vahel ning üliõpilaste endi vahel. Õppejõud võib siin juhtida ja juhendada üliõpilaste rühmi, kui nad teevad koostööd ülesannete või projektide lahendamisel. Ent õppejõud peaks kindlustama, et ükski neist ei istuks seljaga õppejõu poole või ei oleks ebamugavas asendis.

Kaasaegsed õpperuumid on projekteeritud võimaldamaks võimalikult mitmeid erinevaid paigutusi. Mõnikord ei ole aga võimalik seada klassiruumi vastavalt Teie soovidele, seepärast on mõttekas külastada auditooriumit juba eelnevalt ja kavandada oma õpetamine tuginedes ruumi võimalustele. Te võite rühmatöoks kasutada ruume ka väljaspool auditooriume, nagu näiteks koridore, vestibüüle, aga ka sobiva ilma korral õueala. Veenduge, et Teie hääli ulatuks üle kogu ruumi ja kasutage vajadusel reväärimikrofoni, mis ei takista ruumis ringiliikumist. Kui ruum on rühma jaoks liiga suur, paluge üliõpilastel istuda ettepoole. See hõlbustab ka üliõpilastevahelist koostööd.

**Soovitus:** vaata täpsemalt *Inseneripedagoogika käsiraamatust ptk 2, 4*, kust leiab soovi korral täiendavat infot õppimist toetava keskkonna loomise kohta.

*Te võiksite kaaluda võimalust aeg-ajalt loengut pidada ka väikestele rühmadele väljaspool auditooriumeid, mis sageli muudab üliõpilased erksamaks ja motiveerib neid. Tõstke julgelt auditooriumis laudu-toole ümber, et võimaldada üliõpilastele mugavamalt rühmatööd.*

*Mõelge, kas saaksite vahel rühmatööd korraldada ka näiteks kohvikus, raamatukogus, aatriumis, koridoris või kui ilm võimaldab, siis hoopis ka õuealal?*

*Mõelge ka sellele, et STEM valdkonnas ei saagi alati rühmatööd korraldada – eriala erisus nõuab tihti ka palju individuaalset tööd.*

### 3.2 Sotsiaalne keskkond

Sotsiaalne keskkond on kogukond, millega üliõpilased liituvad õpingute käigus. Üliõpilasorganisatsioonid on traditsiooniliselt mänginud võtmerolli uute üliõpilaste sotsiaalsesse keskkonda kaasamises. Üliõpilaste vaba aeg on sotsiaalse mõõtmega väga oluline osa ja ülikool on tavaliselt huvitatud selle rolli tähtsuse kasvamisest.

Sotsiaalne keskkond on väga tähtis uutele üliõpilastele. See esitab väljakutse ülikoolile, ent annab ka järgmisi võimalusi:

- *Õppimise ja koostöö sotsiaalne aspekt:* koostöö ja sotsiaalsed aspektid on õppimise võtmeelemendid. Õppejõudude poolt meisterlikult valitud õppemeetodid aitavad üliõpilastel üksteist ja ka õppejõudu ainekursuse jooksul tundma õppida. Sotsiaalsed situatsioonid õpetavad üliõpilastele koostööoskusi, mida nad vajavad hiljem ametialases elus. Sotsiaalsete oskuste arendamist peetakse üheks ülikooliõpingute oluliseks eesmärgiks.
- *Õppimiskohustus:* ülikool pöörab erilist tähelepanu edule, mida üliõpilased saavutavad õpingutes ja ka sellele, kuidas ülikool saaks toetada üliõpilaste õppimist, arengut ja õpingute lõpetamist ning vältida väljalangemist. See on põhjus, miks üliõpilaste toetamist, kelle kohustuseks on ülikoolis õppida, peetakse ülikoolis tähtsaks.
- *Õppimise lisaväärtus:* koos sotsiaalse keskkonnaga võib ülikool anda lisaväärtuse üliõpilaste õppimisele. Ülikooli keskkond võimaldab üliõpilastele näiteks arutada teemat kogenenumate üliõpilastega, suhelda võrgustike ja foorumite abil õppeainetesiseselt ja – üleselt ning praktiseerida õpitut töökohtadel. Kõik need tegevused eeldavad sotsiaalseid kontakte. Üliõpilased hakkavad tähtsustama ja tasakaalustama oma ajakasutust ning püüavad leida aega tegevusteks, mida peavad kasulikuks ja tähendusrikkaks.

**Soovitus:** vaata täpsemalt *Inseneripedagoogika käsiraamatust* ptk 4, 7, 8, 11, kust leiab soovi korral põhjalikumalt infot sotsiaalse keskkonna kohta.

### 3.3 Virtuaalne õpikeskkond

Virtuaalne õpikeskkond on jagatud veebiplatvorm, millele kursusel osalejad pääsevad ligi ka loengute jm õppetöö välisel ajal. Platvorm sisaldab teavet, materjale ja juhendeid ainekursuse kohta (näit. tegevusjuhised, artiklid, loengute videod, õppevideod ja simulatsioonid, testid, õppeülesanded, loengu- ja õppematerjal jm). Siiski on virtuaalse õpikeskkonna puhul tegemist vaid ühe õppevahendiga ja õpetamise puhul on ka siin olulisel kohal ainesisu ning selle õpetamiseks sobiva metoodika valik.

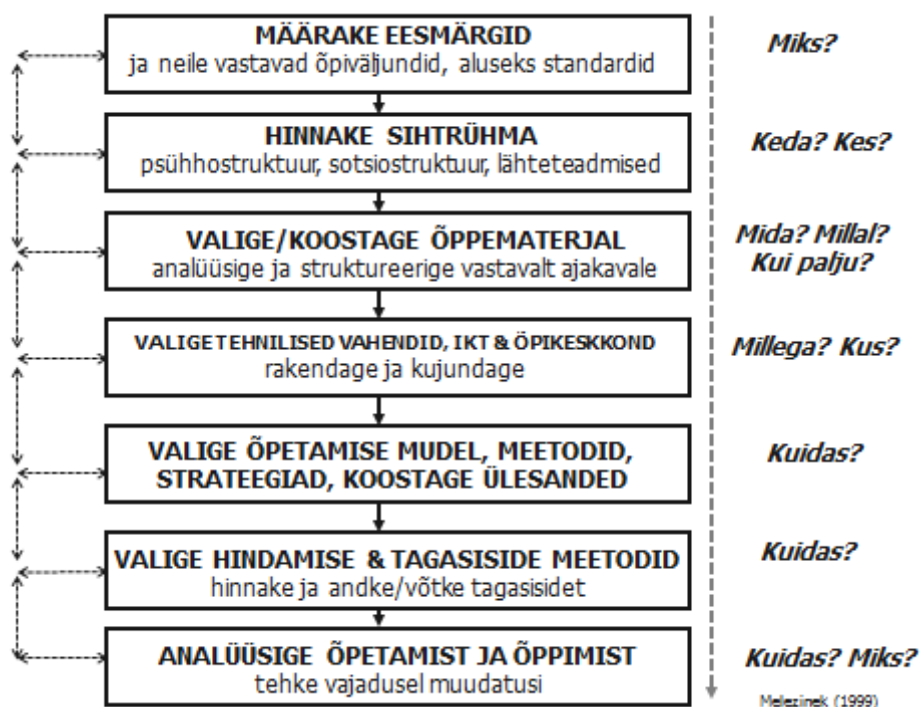
Tallinna Tehnikaülikoolis kasutatakse e-laboreid, kaug- ja kodulaboreid jpm, aga ka Moodle platvormi, mis võimaldab erinevaid suhtlemisvõimalusi, ülesandeid, ühisõpet, arutelusid, rühmatööd, kaaslaste vastastik hindamist jpm. Virtuaalset õpikeskkonda saab kasutada ka kontaktõppes aruteludeks, küsimusteks, hääletamiseks jm., samuti kasutatakse sotsiaalse tarkvara rakendusi dokumenteerimiseks, jagamiseks, tagasisidestamiseks, vastamiseks, ühiskirjutamiseks jpm.

**Soovitus:** vaata täpsemalt *Inseneripedagoogika käsiraamatust* ptk 6, 8, kust leiab soovi korral soovitusi virtuaalse õppekeskkonna loomiseks. Konsulteeri kindlasti ka ülikooli haridustehnoloogidega leidmaks parimaid e-õppe võimalusi, mis toetaksid Sinu ainesisu mõjusamat õpetamist.

## 4 Õppetegevuse strateegiline kavandamine

Ainekursused on harilikult kavandatud õppemooduli osadena. Õppemooduli joondamine (sidusus) tähendab, et moodulis sisalduvad kursuste eesmärgid ja neile vastavad õpiväljundid, ainesisu, õppemeetodid ja hindamine on omavahel kooskõlas ja toetavad üksteist. Hindamis- ja õppemeetodid tuleks valida nii, et need toetaksid õpiväljundite saavutamist ning kursuse ainesisu mõjusamat õpetamist. Joondatud õppemooduli puhul on edu pandiks õppejõududevaheline koostöö.

Aine-, õppekava, ainetunni, aga ka mistahes õpetamise kavandamisel oleks soovitatav tugineda pedagoogika põhimudelile (**vt sele 1**). Sõltumata rühma suurusest, peaks õpetamise eesmärk hõlmama võimalust sügavuti õppida.



Sele 1 – Pedagoogika põhimudel

Süvaarusaamisega õppimine saavutatakse, kui õppetöö kavandamisel arvestatakse järgmise nelja lähenemistega:

- *Üliõpilaste motiveerimine:* üliõpilased peavad tunnetama, et õpetamine on tähendusrikas ja huvitav. Üliõpilastele tuleks selgitada, mis liiki oskusi ja teadmisi neilt oodatakse. Selles kontekstis tuleks arvesse võtta, et üliõpilased võisid tulla ainekursusele erinevate ootuste (näiteks kohustuslik vs vabatahtlik kursus) või erinevate eelteadmistega. Praktilised näited aitavad motiveerida isegi neid üliõpilasi, kes ei leia, et aine oleks nende jaoks huvitav.
- *Üliõpilaste aktiveerimine:* üliõpilased on võimelised sügavuti mõistma teemasid, mida nad on ise aktiivselt rakendanud. Nad töötlevad teavet pigem ise, kui, et saavad passiivset teavet õppejõult. Aktiivne roll õppimises suunab üliõpilaste õppimist sügavuti mõistmise suunas.
- *Koostöö teiste üliõpilastega:* teema arutamine kaaslastega nõuab selgitamist, kuidas ainet mõistetakse, mis omakorda toetab süvaarusaamisega õppimist.

- *Hästi ülesehitatud teadmiste baas:* kui õpetatakse uusi mõisteid, teemasid vms, siis on alati oluline anda üliõpilastele nii sisulisi kui ka kogemuslikke teadmisi. Tuleks ühendada uut infot üliõpilaste eelnevate teadmistega ja püüda luua seoseid, selle asemel, et õpetada seostamata teemasid.

Õpetamise strateegilisel kavandamisel tuleks arvesse võtta ka 21. sajandi põhioskuste tagamist õppuritele, milleks peetakse eelkõige loovust, kriitilist mõtlemist, suhtlemis- ja koostööoskust (inglise keeles: 4C = Creativity, Critical thinking, Communication and Collaboration).

**Soovitus:** Vaata täpsemalt *Inseneripedagoogika käsiraamatust* ptk 2, 3, 4, 11, kust leiab soovi korral täiendavaid soovitusi õppetegevuse strateegiliseks kavandamiseks.

## 4.1 Õpiväljundite ja ainesisu kavandamine

Enne ainekursuse algust peaksid õppejõud endale püstitama ainekursuse eesmärgid, üliõpilastele aga eesmärkidega võrdväärsed õpiväljundid, mida tuleks aine läbimise järel saavutada. Üksikute loengute kavandamisel peaksid õppejõud keskenduma sellele, kuidas õpetamisel toetada õpiväljundite saavutamist. Oluline on, et üliõpilased saaksid õpiväljunditest aru ja kavandaksid oma tegevust ning ajakasutust neile vastavalt juba esimesest tunnist alates.

Õppejõud võiksid endalt küsida: „Mida peaksid üliõpilased teadma pärast minu kursust/loengut ja millisel tasemel peaksid nende oskused ja teadmised olema?“ See küsimus on lähtepunktiks õpiväljundite koostamisel, tuginedes didaktilistele mudelitele. Mõnikord peetakse õpiväljundeid ja ainesisu üheks ja samaks. Siiski on ainesisu ja õpiväljundid märgatavalt erinevad, eriti üliõpilaste vaatevinklist. Kindlaks tuleks määrata, mida üliõpilased peavad olema võimelised ainekursuse lõpus õpitu baasil tegema või kuidas nad peavad olema võimelised õpitud kasutama. Sel moel „tõlgitakse“ ainesisu konkreetse õpiväljundi keelde, mida on üliõpilastel kergem mõista.

### **Sobiva õpiväljundi tunnused:**

- *Saavutatav:* õpiväljund on vastavuses õppejõu eesmärkide ja üliõpilaste varasemate oskuste ning teadmiste, nende käsutuses oleva materjali, juhendamiseks ja nende abistamiseks võimaldatud ajaga.
- *Mõistetav:* kavandatav õppimine ja ainesisu defineeritakse üheselt- ja lihtsalt mõistetavalt.
- *Mõõdetav:* kursuse õpiväljundid on sõnastatud nii, et neid on võimalik ka hinnata. Nt tegusõnad „oskab“, „teab“ „mõistab“ on vaieldavad, kuna ei selgita nõutud teadmiste ja oskuste taset. Lisaks sellele, peab näiteks „mõistmine“ olema väljendatud või tõestatud ühel või teisel viisil, et õppejõud saaks seda hinnata. Seetõttu on sobivam defineerida õpiväljundit kui tegevust, mis väljendab seda, mida „mõistmine“ tähendab, kasutades väljendeid nagu „selgitab“, „lahendab“, „rakendab“ jne.

Kui üliõpilased arutavad, analüüsivad, selgitavad või rakendavat õpitud, siis nad mõistavad õpitud sügavuti ning selgub ka, kuidas nad sellest aru on saanud. Õpitulemuste saavutamine sõltub suuresti sellest, kuidas üliõpilased on õpiväljundite omandamisele pühendunud.

Õppejõud peaksid tutvustama õpiväljundeid üliõpilastele ja neid vajadusel selgitama kohe ainekursuse alguses, et üliõpilastel oleksid selged ootused. Õpimotivatsiooni seisukohast on oluline, et üliõpilased oleksid pühendunud õppimisele ja see omakorda nõuab, et nad teaksid õpiväljundeid, hindamise põhimõtteid ja tähtaegu. Seetõttu oleks soovitatav koostada üliõpilaste tegevusjuhend.

**Ainesisu valik** ei ole lihtne - tavaliselt oleks vaja tunduvalt rohkem teemasid läbida, kui aeg seda võimaldab. Üks hea moodus ainesisu valikuks on alustada kursuse või loengu visandamist tabelina, kust võib hakata vajadusel ka liigseid teemasid maha tõmbama, lähtuvalt sellest, mis moodustab ainekursuse või loengu põhisisu. Enamus õppetööst kulub kursuse põhisisu läbimiseks. Seejärel võib mõelda kursuse lihtsamate teemade ja täiendavate teadmiste läbimisele (näiteks ka iseseisvalt e-õppes). Põhisisu analüüs lihtsustab kursuse või loengu ajakava kavandamist.

**Soovitus:** vaata täpsemalt *Inseneripedagoogika käsiraamatust* ptk 2, 3, 5, 9, 10, kust leiab soovi korral soovitusi ainesisu ja eesmärkide-õpiväljundite tulemuslikuks kavandamiseks.

## 4.2 Ainekursuste ja üksikloengute kavandamine

Ainekursuse kavandamisel pöörake tähelepanu nii õppetegevuse kavandamisele kui ka ajastamisele.

Teema sissejuhatamisel pidage meeles, et uus ainesisu võib sisaldada üliõpilaste jaoks täiesti uut valdkonda. Sellisel juhul peaksite keskenduma arusaamise tagamisele, tuues välja, millised on seosed uute teooriate, mõistete vms vahel ja kuidas õpitu haakub sellega, mida üliõpilased juba teavad.

Uue informatsiooni õpetamine on oluline osa õppejõu professionaalsest pädevusest – siin tuleks selgitada keerulisi küsimusi nii, et üliõpilased saaksid aru, kuidas need ka praktikas toimivad. Isegi siis, kui üliõpilased ei ole teemaga tuttavad, tuleks õpitut aktiivselt rakendada, sest see soodustab süvaarusaamisega õppimist.

Loengu lõpus on hea minna alguse juurde tagasi ja võtta õpitu kokku, seda võib paluda teha ka üliõpilastel. Tagasipöördumine alguse juurde on kiire võimalus põhisisu kordamiseks ja veel kord põhiseisukohtade kinnistamiseks. See toob kasu nii üliõpilastele kui ka õppejõule, vaadates üle, mida üliõpilased on õppinud ja mida nad järgmises loengus (või kodus) peaksid lisaks tegema.

**Soovitus:** vaata täpsemalt *Inseneripedagoogika käsiraamatust* ptk 3, 10, kust leiab soovi korral rohkem soovitusi ainekursuse ja üksiku loengu kavandamiseks.

## 5 Süvaarusaamisega õppimise toetamine

Õppimise võib laias laastus jagada pinnapealseks ja süvaarusaamisega õppimiseks. Pinnapealse õppimise korral keskendutakse ainult kursuste läbimisele. Süvaarusaamaga lähenemisel keskendutakse õpitust arusaamisele - sellist meetodit kasutavad üliõpilased on aktiivsed ja seavad endale isiklikke eesmärgi, rakendades enesejuhtimisega õppimist.

Õppe- ja ainekava koostamisel võiks kaaluda, kuidas saaks toetada üliõpilasi nende liikumisel pinnapealselt õppimiselt süvaarusaamisega õppimise ja informatsiooni aktiivse töötlemise suunas. Sellist lähenemist, mis keskendub üliõpilaste õppimisele, nimetatakse üliõpilasekeskseks lähenemiseks. Sellise lähenemise puhul õppejõud mitte ainult ei keskendu informatsiooni esitlemisele, vaid ka sellele, kuidas õppimine aset leiab ja kuidas õppejõud saaks õppimist ning õppiija arengut toetada. Süvateadmised on saavutatavad vaid kõrgekvaliteetse õppimise teel.

Soovitav oleks läbi viia interaktiivseid tunde, kus 15-20 minutiliste miniloengute vahel rakendatakse aktiivõpet õpitu mõistmiseks. Aitamaks üliõpilastel õpitut mõista, on oluline ühendada üksikud infokillud laiemasse konteksti ning välja tuua olulisi seoseid.

Süvaarusaamisega õppimine on harva saavutatav nii, et õppejõud lihtsalt esitab uut materjali ja üliõpilased kuulavad. Kui eesmärgiks on võimaldada üliõpilastel õpitut rakendada, siis peavad üliõpilased uut infot ka aktiivselt töötleva, nt teemat arutama või sellest kirjutama, lahendama ülesandeid või vastama küsimustele jne.

**Järgnevalt mõned soovitused süvaarusaamisega õppimise toetamiseks:**

- Vältige liiga laialivalguvat ainesisu;
- Pakkuge rohkem valikuid ja enesejuhtimist;
- Hindamine juhib õppimist. Looge seos ainesisu, õppe-eesmärkide ja õpiväljundite ning hindamiskriteeriumide vahel;
- Võimaldage ainekursuse vältel erinevate õpimeetodite kasutamist ja õpitu aktiivset rakendamist, arutelusid, aktiivõpet ja seoste leidmist eelnevalt õpitu ning teiste õppeainetega;
- Kontrollige, et õpiväljundid keskenduksid analüüsile, seostamisele, hinnangu andmisele ja õpitu rakendamisele ning üliõpilaste endi teadmiste ja oskuste ülesehitamisele;
- Kavandage kursuse sobiv tempo ja ajakava ning töökoormuse ühtlane jaotus. Üliõpilaste ajakasutust saab toetada tegevusjuhiseiga;
- Kaasake üliõpilasi hindamiskriteeriumide koostamisel – oluline on kõrgema taseme mõtlemise ja süvaarusaamisega õppimise tagamine.

Ülikooli põhiülesanne on koolitada spetsialiste, kellel on põhjalikud teadmised ja oskused oma valdkonnas ning töövõime väljakutseid esitavas ja muutuvate ülesannetega ühiskonnas.

**Soovitus:** Vaata täpsemalt *Inseneripedagoogika käsiraamatust* ptk 2,3 4, 7, 8, 9, 11, kust leiab soovi korral soovitusi üliõpilaste toetamiseks ja sobivate õppemeetodite kasutamiseks.

## 5.1 Üliõpilaste lähteteadmiste ja -oskuste kindlaksmääramine

Tulemuslik ja põhjalikult kavandatud õpetamine toetub sellele, mida üliõpilased juba teavad ja oskavad teha. Soovitav oleks kaardistada õpperühma eelteadmised ja -oskused enne ainekursuse algust. Samal ajal võiks õppejõud küsida ka üliõpilastelt, mida nad tema ainekursuselt ootavad. Sel moel saab õppejõud alustada õpetamist tasemelt, mis vastab üliõpilaste lähteteadmistele. Kui õpetamine on kas liiga raske või lihtne, kahandab see üliõpilaste pühendumust ja huvi.

Vahel võib eelteadmiste kindlaksmääramine kujuneda ka seniõpitu kordamiseks. Üliõpilaste varasemaid kogemusi saab kaardistada, nt eelnevate küsitluste, testide või erinevate ülesannete abil.

**Üliõpilaste eelteadmiste kindlaksmääramiseks võib kasutada erinevaid viise:**

- *Diagnostiline eel-test:* valikvastustega küsimused, esseeküsimused vms. Võib läbi viia veebis või klassiruumis, kasutades elektroonilisi hääletusseadmeid või nutivahendeid.
- *Mõistekaart:* üliõpilased koostavad üksi või rühmaga mõistekaardi. Sel moel saavad üliõpilased ja õppejõud ülevaate erinevatest võimalusest teema mõistmiseks.

- *Üliõpilaste küsimused:* üliõpilased kirjutavad üles, nt märkmepaberitele, küsimused, millest nad ei ole aru saanud või mida on raske mujalt (kirjandusest, veebist vms) leida. See näitab nende oskusi ja teadmisi ainekursuse õpiväljunditele vastavalt.
- *Hääletamine:* üliõpilastel palutakse vastata kiirküsimustele „jah“ või „ei“ vastusega. Hääletamine võib toimuda kas käetõstmise, roheliste/punaste kaartide kasutamise, märkmepaberite, nutivahendite vms abil.

**Soovitus:** vaata täpsemalt *Inseneripedagoogika käsiraamatust* ptk 3, 4, 11, kust leiab soovi korral lisaks soovitusi üliõpilaste lähteteadmiste ja –oskuste määramiseks

## 5.2 Õpioskuste toetamine ja seoste loomine õppimisel

**Õpitakse erinevalt.** Õppuritel on kaasasündinud individuaalsed erisused ja erinevad õpistiilid. Üliõpilased vajavad võimalust näidata oma andeid ja õppida just nende jaoks sobival viisil. Alles seejärel võib neid suunata õppima uuel moel, mis vajab pingutust. Õpistiilide parem mõistmine on kasulik mitte ainult õppejõududele, vaid ka üliõpilastele endile. Üliõpilased on edukamad, kui kasutavad neile omast õpistiili, kuid nende õpioskused parenevad tunduvalt, kui nad kasutavad lisaks ka neile harjumatu õpistiili.

**Üliõpilaste kaasamine.** Õppimine ei ole pelgalt pealtvaatamine. Üliõpilased ei õpi eriti palju, kui nad lihtsalt istuvad loengus, kuulavad õppejõudu, õpivad pähe etteantud ülesandeid ja „ütleavad ilmekalt üles“ hästi äraõpitud vastuseid. Üliõpilased peavad õpitut analüüsima, seostama seda oma varasemate kogemustega ja rakendama seda eluliste probleemülesannete lahendamisel. Nad peavad õppima läbi oma kogemuste. Iga uus teadmine peab mingil moel haakuma sellega, mida õppurid juba teavad. Õppurid konstrueerivad oma maailmatajumise, seostades vanu arusaamu uute kogemuste ja ideedega. Tulemuslik õpetamine toetab uute teadmiste ülekandmist asjakohaste teadmiste aktiivse kindlakstegemise teel läbi eluliste õpisisituatsioonide ja uute teadmiste konstrueerimise. Kui oleks võimalus taandada kogu hariduspsühholoogia ainult ühele põhimõttele, siis võiks öelda järgmist: *tähtsaim õppimist mõjutav tegur on see, mida õppur juba teab.*

Kinnistades õpitava olemust õppurite arenevas kogemuses ja luues õppuritele aktiivõppe võimalusi, mõistmaks õpitu olemust reaalse maailma väljakutsete kontekstis, omandatakse teadmisi ja õppimine kandub loenguruumist üle õpitu rakendamisele ja sügavuti mõistmisele.

Koostöö õppejõuga mõjub hästi üliõpilaste intellektuaalsele pühendumusele ja julgustab neid mõtlema nende endi väärtuste ja tulevikuplaanide üle.

Erinevalt traditsioonilisematest õpetamisvormidest, edendavad õpikogukonnad teadmiste sotsiaalseid konstruktsioone, ühisõpet, aktiivõpet, rõhuga üliõpilaste erinevate vaatenurkade integratsioonile, loovusele ja sünteesile, samuti koostöövormide: üliõpilane-üliõpilane, üliõpilane-õppejõud ja õppejõud-õppejõud tugevnemist.

**Soovitus:** vaata täpsemalt *Inseneripedagoogika käsiraamatust* ptk 2, 3, 4, 8, 10, 11, kust leiab soovi korral lisainfot erinevatest õpiteooriatest, koostöisest ja meeskonnapõhisest õppimisest ning õppima õppimisest, aga ka õppurite erisusest, üliõpilaste aktiveerimise ja kaasamise võimalustest ning õpioskuste omandamisest, erinevatest õpistiilidest ja multikultuurilisest õpikeskkonnast.

### 5.3 Suhtlemise ja koostöö stimuleerimine

Suhtlemine on oluline mõjusuurus õpikeskkonna loomisel, mis nõuab õppejõult ettekavandamist ja olukorra mõistmist. Suhtlemine leiab aset üliõpilase ja õppejõu vahel, üliõpilaste vahel ja üliõpilase ning ümbritseva keskkonna vahel. Õppimine sõltub sellest, kuidas üliõpilased ennast õppides tunnevad.

Selleks, et õppejõud saaks teada, kuidas üliõpilased on õpitust aru saanud ja mida nad mõtlevad, peaks suhtlemine olema vastastikune. Suhtlemine ei pea mitte alati olema suuline, see võib olla ka kõneta või kirjalik ja leida aset ka virtuaalses õpikeskkonnas.

Koostöö on tunduvalt lihtsam, kui õppejõud on hõlpsasti kättesaadav, pakkudes koostöövõimalusi ka tagasihoidlikele üliõpilastele.

#### **Mõned meetodid, mis võivad kiirendada suhtlemist ja koostööd õpetamise ajal:**

- Võimaluse korral õppige oma üliõpilaste nimesid selgeks. Üliõpilastel on raskem loenguid vahele jätta, kui neile pööratakse isiklikult tähelepanu.
- Vahetevahel on hea ringi jalutada, eriti suurtes loenguruumides.
- Mitteverbaalne (kõneta) suhtlemine, nagu näiteks silmside ja naeratamine on motiveeriv.
- Suuline (kõneline) suhtlemine on oluline. Õppejõu liiga keeruline, vaikne, raskelt mõistetav või kiire kõne võib kahandada suhtlemise tulemuslikkust. Rääkige võimalikult aeglaselt, kasutades selget standardkeelt ja tuginedes selgelt mõistetavuse põhimõtteid.

#### **Koostöö olulised osad:**

- Oskus esitada küsimusi, mis innustavad üliõpilasi vastama ja on sihtrühma jaoks sobiva raskusega. Kasutage lõpetamata ja avatud küsimusi, mille jaoks ei ole olemas ainult üht korrektset vastust, näiteks „Mis siis, kui?“, „Kuidas?“, „Miks?“, „Mida teie arvate?“, „Kuidas te seda seletaksite?“, „Milliseid alternatiive veel on? jne.
- Oskus kuulata üliõpilaste vastuseid, anda neile aega mõtlemiseks ja lasta neil endil vastusteni jõuda. Sageli vajavad üliõpilased küsimustele vastamiseks rohkem aega kui õppejõud peavad antud olukorras vajalikuks. Tehke küsitlemisel ootepause.
- Oskus anda tagasisidet viisil, mis võimaldab üliõpilastel aru saada, kuidas nad saavad arendada ja tõsta oma pädevuste taset.
- Julgus eksida ja oskus õppida oma eksimustest.

**„Minu üliõpilased on passiivsed ja ei vasta mu küsimustele. Mida ma peaksin tegema?”**

- Suurte rühmade puhul on tõenäoline, et üliõpilased kardavad välja paista. Et seda kergemaks teha, võite Te kõigepealt korraldada üliõpilaste arutelu paarikaupa või väikestes rühmades, nii et nad saaksid aimu sellest, mida teised üliõpilased arvavad. Rühmas on kerge mõista, kas vastus on „õige“. Teiste üliõpilaste tundmaõppimine kursuse algul tugevdab koostööd.

- Järgmine võtmeküsimus on, kuidas üliõpilasi küsitleda. Esitage küsimusi, millel puudub ainult üks õige vastus. Te võite alustada oma küsimusi nt küsisõnaga „mida?“, „kuidas?“, „mida te arvate sellest?“, „mis siis kui?“.

- Üliõpilased on julgustatud teadmisest, et õpitakse läbi eksimuste ja vigade analüüsi.

- Edu saavutamiseks mõelge läbi, kuidas saaksite oma üliõpilasi õpetegevuses aktiveerida.

**Soovitus:** vaata täpsemalt *Inseneripedagoogika käsiraamatust* ptk 4, 8, kust leiab soovi korral soovitusi koostöö stimuleerimiseks ja küsimuste-vastuste tehnika mõjusaks kasutamiseks.

## 5.4 Õpimotivatsiooni kujundamine – õppejõu ja üliõpilase vastutus

Motivatsiooni võib kirjeldada kui juhtivat jõudu, mis suunab meie käitumist. Õpingute puhul on tähtsaim tulemuslik õppimine. Õppimine omakorda nõuab õpimotivatsiooni.

Õpimotivatsiooni kujundamine on üliõpilaste ja õppejõudude üks tähtsamaid ülesandeid, kuna motivatsioon on õpingute eelduseks ja õpingud – õppimise eelduseks.

Motivatsiooni kujundamine on keeruline tegevus, õppejõud võivad seda kas soodustada või (alateadlikult) pidurdada. Peamised tegurid, millega õppejõud võivad õpimotivatsiooni mõjutada, on tulemuslik õpetamine, üliõpilastes huvi äratamine ja üliõpilaste toetamine nende eduootustes. Eduootus tähendab, et üliõpilased tunnetavad, et nad on võimelised õppima teatud teemat või täitma antud ülesannet. Õppejõud peaksid ergutama üliõpilaste usaldust toetava suhtumisega: „Jah, te suudate!“. Miski ei motiveeri rohkem kui edu!

Huvi õppeaine vastu nõuab sageli üliõpilastelt ennekõike mõistmist, miks nad õpivad, või ainekursuse mõtte tabamist. Ülikooliõpingud mõjutavad taset, mida hinnatakse tööturul. Muidugi ei ole see ainuüksi piisav motivatsiooniallikas, kuna esmakursuslaste jaoks on lõpetamine väga kaugel. Nemad vajavad saavutatavaid vahe-eesmärke.

### **Motivatsiooni kujundamiseks:**

- Selgitage välja üliõpilaste eelnevad oskused ja teadmised: kus võimalik, seal tunnustage valdkonna pädevust, tausta ja õpinguid ning andke vastavat tagasisidet.
- Veenduge, et töökoormus oleks reaalne, arvestades üliõpilaste olukorda. Arvestage üliõpilaste keelelise tausta ja õppekeelega. Kursuse keel ei pruugi olla igäühe emakeel.
- Premeerige üliõpilasi nende püüdluste eest, hinnake ja andke tagasisidet õpingute käigus.
- Andke tagasisidet nii tugevate külgede kohta kui ka selle kohta, mis vajab veel pingutust ja tööd. Võitke üliõpilaste usaldus, andes neile mõista, et piisava pingutuse korral saavutavad nad edu.
- Kasutage ära rühmatöö võimalusi: võimaldage ja julgustage üliõpilaste koostööd; kasutage enesehindamist, kaaslaste poolt tagasiside andmist ja vastastikhindamist.

### **„Minu üliõpilased ei ole motiveeritud. Kas ma saaksin midagi teha?”**

- Kui Te arvate, et Teie üliõpilastel puudub õppimiseks motivatsioon, siis kõigepealt püüdke välja selgitada selle põhjus. On oluline meeles pidada, et üliõpilasi saab kõige paremini motiveerida neid tulemuslikult õpetades, tuues elulisi näiteid või jagades kogemusi, mis näitavad, kuidas infokild või oskus võiks tulevikus kasulik olla.

- Lisaks huvile ja tähtsusele on veel üheks motivatsiooni nurgakiviks, et õpiülesanded oleksid õige raskusastmega ja piisavalt väljakutset esitavad. Täpsemalt öeldes, üliõpilased peavad tunnetama, et neil on võimalus oma õpingutes edu saavutada. Võimaluse korral tuleks lubada üliõpilastel läbida kursus alternatiivsel teel, osadena või erineva raskusastmega.

- Kui kavandate ainekursust, mõelge sellele, kuidas te saaksite muuta oma kursuse teemad nii huvitavaks, tähendusrikkaks ja inspireerivaks kui võimalik.

- Üheks õpimotivatsiooni tahuks on õppimise sotsiaalne mõõde. Õppurite jaoks on kaasüliõpilased ja õppimise sotsiaalne mõõde elemendid, mis muudavad õppimise sisukamaks. Te võiksite seda oma õpetamise kavandamisel ära kasutada. Oluline on suunata rühma tähelepanu ja huvi õpitavale teemale.

- Lubage üliõpilastel täita nõutud ülesanne erineval viisil. Julgustage üliõpilasi kasutama oma oskusi ja teadmisi: premeerige neid püüdluste eest.
- Veenduge, et materjal oleks aja- ja asjakohane.
- Kui üliõpilasel on mõni isiklik kogemus või huvi, kasutage seda ära: kasutage seda kui teemaülesannet, jagage juhtumit teistega, jagage oma kogemusi jne.
- Kasutage rühmatöö võimalusi: tiimi meeleolu ja lõbu muudavad õppimise tähenduslikuks.

**Soovitus:** vaata täpsemalt *Inseneripedagoogika käsiraamatust ptk 4, kust leiab soovi korral soovitusi õpimotivatsiooni toetamiseks.*

## 5.5 Õppimisvõime suurendamine õpioskuste toel – õppima õppimine

Kui üliõpilased alustavad ülikoolis õppimist, siis nad sisenevad täiesti uude maailma. Kõik nende ümber on uus ja erinev: õppejõud, kaasüliõpilased, õppekeskkond, õppeained, õppematerjalid, õppekorraldus ja võib-olla isegi linn või riik. Peale selle on neil ülikoolis suurem vastutus oma õpingute eest.

Kui Te arvestate üliõpilaste taustaga ja kavandate oma õpetamist ainesisule ning vastavatele õppemeetoditele keskendudes, siis sellega aitate üliõpilastel järk-järgult võtta vastutust ja omandada uusi õpioskusi.

Selleks, et võtta vastutust, peavad üliõpilased tunnetama, et nad juhivad ise oma õpinguid. Üliõpilaste eneseregulatsiooni saab tõsta valikainete, kursuste läbimise alternatiivsete võimaluste, interaktiivsete loengute, meeskonnapõhise õppe, erinevate õppematerjalide, vaba teemavaliku projekti/rühma/seminari ülesannete puhul, erinevate eesmärkidega ülesannete, tasakaalustatud õppekoormuse ja/või võimalusega anda tagasisidet kursuse käigus. Üliõpilaste vastutust ja iseseisvust tuleks nende õpingute ajal järk-järgult suurendada, mis teeb nende ülemineku tööelule lihtsamaks.

Õppimine nõuab palju erinevaid oskusi, nagu näiteks ajajuhtimisoskus, eneseregulatsioon, visadus ja abi otsimise julgus. Üliõpilaste õpioskused on väga erinevad, mis kajastuvad ka nende õpitulemustes. Üliõpilaste abistamine õpingute alguses nende õpioskuste väljaarendamisel muudab õppimise hiljem lihtsamaks. Iga kursus annab üliõpilastele mingi kogemuse õppimisest ja ettekujutuse neist endist kui üliõpilastest. Kogemused mõjutavad õppimist läbi õpimotivatsiooni.

### **Õpioskused võib rühmitada järgmistesse kategooriatesse:**

- **Ajajuhtimine:** kursusepõhine õppimine sisaldab erineva kestusega „kattuvaid“ projekte, mis nõuab ajaplaneerimist. Üliõpilased peavad õppima oma aega kasutama ja kasutama oma aega ka tegevusteks, mis toetavad õppimist.
- **Eneseregulatsioon:** võime kohandada oma oskusi vastavalt eesmärkidele. Õppimise puhul tähendab eneseregulatsioon õigete õpimeetodite valikut erinevates olukordades. Eneseregulatsioon nõuab üliõpilastelt oma tegevuste ja keskkondade kohandamist muutuvates olukordades. See mõjutab nt ajakasutuse kavandamist, õige õppimiskoha valikut ja ülesannete järjestamist.
- **Visadus:** üliõpilased vajavad visadust oma ülesannete lõpetamiseks ja kursuse läbimiseks. Üliõpilased võivad õppida kohandama oma ressursse ja koondama neid vastavalt

vajadustele. Võtmeküsimuseks on aru saada, kuidas üksikud tegevused mõjutavad lõpptulemust.

- *Abi otsimine:* kui üliõpilased mõistavad, millal nad vajavad juhendamist või tuge, siis nad teavad oma oskusi ja piire. Oluline osa õppimises on osata selgeks teha, mida te teate ja võite teha ja mida peate tegema enda arendamiseks edaspidi.

**Soovitus:** vaata täpsemalt *Inseneripedagoogika käsiraamatust* ptk 4, 8, 11, kust leiab soovi korral soovitusi õpioskuste, õppima õppimise ja eneseregulatsiooniga õppimise toetamiseks.

## 6 Õppimist toetavad, didaktiliselt mõjusad õppematerjalid

Õppematerjalid on õpetamise ja õppimise aluseks. Didaktiliselt mõjusad õppematerjalid panevad üliõpilasi huvituma sellest, mida õpetatakse, võimaldavad õpitu sügavuti mõistmist ja innustavad üliõpilasi ka iseseisvalt lisateavet otsima.

Kõigepealt mõelge õppematerjali eesmärgi peale: kas see on mõeldud õpetamist toetama või vajatakse seda iseseisvaks õppimiseks? Mõelge hoolikalt, kellele see materjal on ette nähtud ja kuidas see õppimist toetab.

Kui laete veebi üles PowerPoint esitlusi lisamaterjaliks neile, kes ei osalenud loengus, siis võiksite lisada täiendavaid slide, mis seletavad põhjalikumalt teemat lahti. Nii teenivad lisalaidid selgitava teabeallika või lisamärkuste otstarvet, ent ei tekita segadust ega tarbetut kordamist loengus.

**Soovitus:** vaata täpsemalt *Inseneripedagoogika käsiraamatust* ptk 5, 6, kust leiab soovi korral soovitusi didaktiliselt mõjusate ja õppimist toetavate õppematerjalide koostamiseks.

## 7 Metoodika

Õppemeetodi all mõistetakse reeglina õpitava edastamise ja omandamise ning õppematerjali sisu korraldamise viisi. Õppemeetodite arvukus paneb õppejõu tihti mõtlema, milliseid meetodeid oma õppeaine õpetamisel kasutada, et tagada süvaarusaamisega õppimine.

Õpetamise käigus on kasutatavad kõik meetodid, mis viivad õpitava materjali parema mõistmiseni, sest püsimällu jõuab ja jääb vaid see materjal, millest on aru saadud ja mida on ka rakendatud. Erinevatest õppemeetoditest pannakse kokku erinevad metoodikad, sealhulgas ainemetoodikad.

**Õppemeetod valitakse ainesisule vastavalt.**

**Õppemeetodeid liigitatakse erinevalt. STEM valdkonna õpetamisel eristatakse järgmisi meetodeid:**

- *otsese õpetamise meetodid* (loeng, harjutus, seletus, demonstratsioon, ettekanne, õppefilmide demonstreerimine, analoogiameetod, laboratoorsed tööd, ülesannete lahendamine jne);
- *interaktiivsed õppemeetodid* (paaristöö, rühmatöö, õppevestlus, diskussioon, ümarlaud, ajurünnak, seminar, sümpoosion jne);
- *multifunktsionaalsed õppemeetodid* (õppekäik, ekskursioon, iseseisev töö kirjandusega);

- kaudse õpetamise meetodid (uurimuslik õpe, avastusõpe, aktiivõpe, probleemipõhine õpe, projektipõhine õpe, juhtumiõpe, „õigel hetkel” õpetamine, simulatsioonid, kombineeritud õpe, pööratud klassiruum, hübriidklassiruum jne).

Õppemeetodite sellise liigituse kasutamisel tuleks kindlasti arvestada, et õppeprotsessis kasutatakse kõiki neid meetodeid nende mitmesugustes tasakaalustatud kombinatsioonides, ühtki meetodit ei kasutata tavaliselt muutumatul kujul ja neid täiustatakse pidevalt vastavalt tegeliku elu uutele nõudmistele. Igal õppemeetodil on teatud piirangud, millega tuleb nende rakendamisel arvestada.

Kaasaegsed tehnoloogilised vahendid võivad eeldada erinevaid õppimismeetodeid (õpimeetodeid), toetades õppimist otseste, kaudsete ja virtuaalsete kogemuste abil ning ülesannete abil, mis nõuavad analüüsi, sünteesi ja hinnangu andmist, koos reaalsete olukordade rakendustega. Need vahendid võivad julgustada eneseanalüüsi ja –hindamist, juhtida koostööd ja rühmaprobleemide lahendamist.

Õppimine on tulemuslik, kui see on meeskonnatöö, mitte soolovõistlus. Tulemuslik õppimine, nagu ka hea töö, on koostöine ja sotsiaalne, mitte võistluslik ja isoleeritud. Töötamine koos teistega toetab üliõpilaste kaasatust. Jagades oma ideid ja nähes teiste reageeringuid, teravneb mõtlemine ja süveneb arusaamine.

Meeskonnapõhise õppe kui enam struktureeritud koosõppe vormi olulised tunnused on: positiivne vastastikune sõltuvus, individuaalne vastutus, rühmatöö ja sotsiaalsed oskused. Õppejõud tegutseb vahendajana, mitte autoriteedina. Meeskonnapõhise õppe meetodid pigem täiendavad kui asendavad traditsioonilisi lähenemisi loenguruumis, kuid nende omaksvõtmine nõuab üliõpilaskeskset, mitte konkureerivat lähenemist õppimisele.

**Soovitus:** vaata *Inseneripedagoogika käsiraamatust peatükke 7 ja 8, kust leiab soovi korral lisaks soovitusi kaasaegsete kaasavate õppemeetodite valikuks.*

## 8 Tagasiside ja hindamine

Õppimise puhul on oluline, et üliõpilased saaksid oma soorituste kohta pidevat tagasisidet. Tagasiside eesmärk on julgustada ja korrigeerida üliõpilaste teatud tegevusi õppimisel.

Hindamine peaks olema kooskõlas õpetamise muude elementidega. Selles mängivad võtmerolli ainesisu, õppemeetodid ja õpiväljundid. Hindamine peaks olema kavandatud nii, et see võimaldaks õppejõul analüüsida püstitatud õpiväljundite mõistetavust ja saavutamist. Teisest küljest, õppejõud peaks mõtlema sellele, kuidas õpiväljundeid saaks hinnata juba nende määratlemisel. Tihti määrab ka kasutatav õppemethodika võimaliku hindamismeetodi.

Hindamise eesmärgiks on anda ülevaade üliõpilaste oskustest ja teadmistest antud ajahetkel. Õpiväljundite, ainesisu, metoodika ja hindamismeetodite koos uurimine paneb aluse joondatud (sidusale) õpetamisele-õppimisele.

*Õppimine koos kaaslastega – mitte konkureerival moel – aitab üliõpilastel arendada nii suhtlus-, erialaseid kui ka kognitiivseid oskusi. Tulemuslik koostöine õppimine lihtsustab tulemuste vastastikhindamist ja kaasüliõpilaste õppimise toetamist.*

*Hindamine aitab otseselt kaasa õppima õppimisele ja juhib õppimist.*

*Sisutihe ja õigeaegne vastastikune tagasiside parandab üliõpilaste õppimist ja õppejõudude õpetamist.*

Pidevhindaminekogu ainekursuse jooksul toetab üliõpilasi nende pädevuste arendamisel.

#### **Hindamise kavandamine:**

- *Enesehindamine* on tegevus, kus üliõpilased hindavad ise oma tegevust. Oluline on anda üliõpilastele hindamiskriteeriumid, millele vastavalt saavad nad oma oskusi, teadmisi või edusamme võrrelda. Enesehindamine toetab üliõpilaste selliseid õpioskusi, nagu püsivus ja abipalumisoskus.
- *Vastastikhindamine* on üliõpilase hindamine teiste üliõpilaste poolt. Kavandamisel tuleks arvesse võtta hindamiskriteeriume ja kindlustada nii võrdne kohtlemise kui võimalik. Üksikud üliõpilased võivad hinnata üksteist, rühmad võivad hinnata teisi rühmi, üksikud üliõpilased/rühmad võivad hinnata kõiki teisi rühmi mingi kindla põhimõtte järgi jne. Vastastikhindamine sisaldab sageli palju erinevaid võimalusi hindamise kombineerimiseks arengukeskse ja tagasisidet võimaldavate rollidega. Ka sel juhul tuleks üliõpilastele anda kindlad hindamiskriteeriumid.

**„Mida teha, kui loeng ei kulge vastavalt minu plaanidele?“**

- Õpetamist tuleks kavandada juba varakult ette, ent alati ei saagi kõigeks valmis olla. Isegi hea plaan vajab alati plaani „B“, eriti ettearvamatutel asjaoludel, nagu suhtlemine suures rühmas, üliõpilaste arv rühmas, kuidas erinevad meetodid sobivad jne.

- Kui Te sattute loengus raskesse olukorda, siis püüdke leida hetk, kus saaksite abiplaaniga välja tulla. Selleks peate juba varakult üliõpilastele ette valmistama analüüsiva ülesande, küsimuse, andma iseseisva töö või video/veebimaterjali, millele nad saaksid keskenduda. Seejärel tuleks analüüsida, mis takistas teie plaani töötamast ja kavandama plaani muutmist järgmiseks korraks.

- *Õppejõu-poolne hindamine* on sageli kõige populaarsem ja kõige enam kasutatud hindamise meetod nii üksikute üliõpilaste kui ka rühmade puhul. Sel juhul on aga tagasiside sageli piiratud (ajapuudusel), isegi kui see oleks üliõpilaste õppimise seisukohalt oluline.

Läbimõeldud hindamise meetodid võivad tugevdada üliõpilaste õppimist kolmel viisil: keskendades üliõpilase tähelepanu kursuse kõige olulisematele osadele, pakkudes täiendavaid võimalusi väärtustatud ja tähenduslikuks õppimiseks ja mõtlemisülesanneteks ning koolitades üliõpilasi eneseteadlikuks, ennasthindavaks, ennastjuhtivaks ja sõltumatuks õppijaks. Hindamine ja tagasiside peaksid keskenduma arusaamisele, mitte ainult protseduurilisele mälule või faktidele. Tagasiside peaks olema pidev, ent mitte häiriv, olles pigem õppimise osaks. Mõjusad õppejõud püüavad pidevalt analüüsida oma üliõpilaste õpitust arusaamist ja sellest õppida.

**Soovitus:** vaata täpsemalt *Inseneripedagoogika käsiraamatust* ptk 9, kust leiab soovi korral lisaks soovitusi tagasisidestamiseks ja hindamiseks.

## **9 Õpetama õppimine – akadeemilise meisterlikkuse omandamine**

**Mõjus õpetamine.** Mõjusa õpetamise puhul on kõige olulisem ainesisu tundmine ja oskuslik valik. Metoodika ei ole eesmärk omaette. Õppejõud valib ainesisule vastavalt selle õpetamiseks kõige sobivama metoodika – metoodika on seega õppejõu tööriist. Õpetamiseks sobiva metoodika valikul on määravad õpetatava aine sisu, õppe-eesmärgid, õpilaste eelteadmised ja erisused, tehnilised vahendid ning kaasaegsed õpikeskkonnad. Õppejõud peab tundma ainesisu sügavuti,

sest ainuüksi hea õpetamisoskuse ehk metoodika tundmisega ei ole võimalik STEM valdkonnas mõjusalt õpetada.

**Õpetamine 21.sajandil.** Kindlasti ei tea me, mida tuleks üliõpilastele õpetada, et nad 21. sajandi kodanikena tulevikus hakkama saaksid, küll aga võime täna keskenduda toetavale õppekeskkonnale ja kontekstipõhisele õpetamisele, tõsielulistele õpituatsioonidele ja tegevuspõhisele õppimisele ning õppima õppimisele. Vajalik on analüüsioskuste arendamine. STEM valdkonna õppeainete õpetamisel tuleks üliõpilastele anda võimalus aktiivselt tegutseda, õpitut analüüsida, osaleda probleemipõhises ja projektõppes, teha nii individuaalset kui ka meeskonnatööd. Kindlasti peaks aga jääma oma koht ka loengutele ja praktikumidele, teemaprojektid, probleemilahendus, kogemusõpe, aktiivõpe jms peaksid ilmestama kaasaegset väljaõpet.

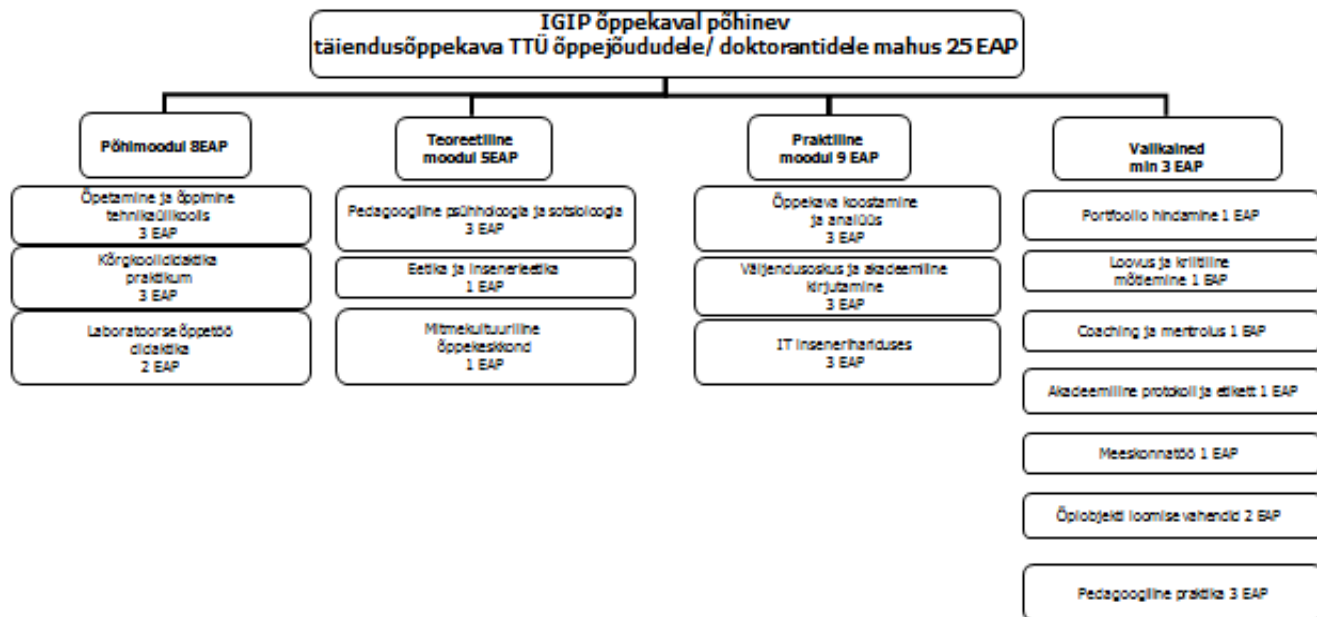
**Õppekavapõhine täiendusõpe õppejõududele.** TTÜ-s on Eesti ülikoolides ainsana võimalik õppejõududel ja doktorantidel läbida õppejõukoolituse raames pedagoogilist koolitust õppekavapõhiselt mahus 6-25 EAP (vt **sele 2**). Alates 2017. a sügisest toimub regulaarselt õppeaasta alguses ka iga-aastane Kõrgkoolididaktika õpituba (mahus 6 EAP) nii eesti kui ka inglise keeles.

TTÜ täiendusõppekava on rahvusvaheliselt akrediteeritud ja pakub nii doktorantidele, alustavatele kui ka kogemustega õppejõududele võimalust elukestva õppe raames oma pedagoogiliste kompetentside parendamiseks. Õppekava läbinuil on võimalik taotleda Rahvusvahelise Insenerpedagoogi kvalifikatsiooni. Õppekava on võimalik läbida õppeainete ja moodulite kaupa vastavalt õppuri ajaressursile, kusjuures enamusel õppeainetel on olemas ka e-õppe materjalid Moodles individuaalõppeks. Õppekava läbimisel arvestatakse ka VÕTA põhimõtetega.

**Dee Fink (2010) on koostanud õppejõududele järgmise enesearendamise soovitusliku mudeli:**

- valmistuge pidevalt mõjusate ainetundide läbiviimiseks;
- investeerige 35-40 tundi aastas enesearendamisesse – näiteks ülikooli poolt pakutavasse õppejõukoolitusse;
- vahetage kolleegidega kogemusi, jagage parimaid praktikaid, osalege konverentsidel;
- küsige ja andke perioodiliselt kolleegidega tagasisidet, samuti küsige tagasisidet üliõpilastelt;
- arutlege, analüüsige, kuidas paremini õpetada ja oma üliõpilaste õppimist toetada;
- koostage oma õpetamisfilosoofia (kreedo) ja õppejõu portfoolio, täiendage seda pidevalt ning vaadake aeg-ajalt üle;
- osalege mentorluses ja/või coachingus.

Kui õppejõud on oma eriala spetsialist (omab laiapõhjalisi teadmisi õpetatavas õppeaines), tunneb õpiteooriaid, omab ülevaadet erinevatest didaktilistest mudelitest ja oskab neid rakendada, oskab valida oma ainesisule ning õpikeskkonnale sobivaid õppemeetodeid, annab tagasisidet ja arvestab oma töös õppurite tagasisidega, on empaatiline ning oskab suhelda õpilastega ja juhtida õpiprotsessi – siis on tegemist igati professionaalse ja kõrge akadeemilise meisterlikkusega õppejõuga.



**Sele 2 – Pedagoogilise täiendusõppekava struktuur**

**Soovitus:** vaata täpsemalt *Inseneripedagoogika käsiraamatust* ptk 1, 10, 11, kust leiab soovi korral lisaks ka juhiseid õpetamisfilosoofia ja õppejõu portfoolio koostamiseks.

## Soovime Teile särasilmseid üliõpilasi ja edu õpetamisel!

### Allikmaterjalid

- Hemminki M., Leppänen M., Valovirta T. (2013). Get Inspired! A Guide for Successful Teaching Aalto University Strategic Support for Research and Education, Aalto University publication seires, CROSSOVER 16/2013
- Guidelines on Learning that Inform Teaching at MIT. (2008). Massachusetts Institute of Technology. Teaching & Learning Laboratory. 22 pp. <https://tll.mit.edu/help/guidelines-teaching>, <https://tll.mit.edu/sites/default/files/guidelines/learning-guidelines-2008.pdf> [23.11.2016]
- Rules of Procedure Chalmers University of Technology's Appointment Regulations for Teaching and Research Faculty Policy documents at Chalmers <http://www.chalmers.se/en/about-chalmers/policies-and-rules/Documents/C%202015-1924.pdf> [25.11.2016]
- Guidelines on Learning that inform Teaching at UNSW. University of New South Wales. Learning and Teaching Unit. 74 pp. <https://teaching.unsw.edu.au/guidelines> [11.10.2016]
- Rüttnann, Tiia. (2016). Inseneripedagoogika käsiraamat. STEM valdkonna õppeainete mõjus õpetamine. Tallinna Tehnikaülikool, 604 lk.
- Fink L.D (2010). The Joy and Responsibility of Teaching Well (11.12.2014).