

Matemaatika bakalaureuseõppekavast Tartu Ülikoolis

INDREK ZOLK
Tartu Ülikool

1 Sissejuhatus

Tartu Ülikoolis on matemaatikat õpetatud ja õpitud ning tehtud sellel alal teadustööd juba aastasadu. 2020. aasta kevadel on selge, et seoses COVID-19 pandeemiaga võiks matemaatika tähtsus tõusta (olles nii statistika kui ka digilahenduste aluseks). Möödast on ka teatav suurem muudatuste laine Tartu Ülikooli loodus- ja täppisteaduste õppekavades. Seetõttu on õige hetk heita pilk lähiminevikku ja olevikku matemaatika bakalaureuseõppekava ning sellega seonduva kohta.

2 Hetkeseis

Suurem osa Tartu Ülikooli bakalaureuseõppekavasid (sh. ka matemaatika) on üles ehitatud järgnevalt. Kohustuslik osa koosneb järgmistest osadest (EAP=Euroopa ainepunkt; 1 EAP=26×45 min tööd):

- kaks alusmoodulit (kumbki 24 EAP),
- suunamoodul ja erialamoodul (kumbki 24 EAP),
- valikainete moodul (12 EAP),
- lõputöö moodul (12 EAP).

Seega kohustuslik osa hõlmab 120 EAP. Ülejäänud 60 EAP (ehk 24 EAP+24 EAP+12 EAP) kohta on tudengil dihhotoomia:

- peaeriala suurendamine, st vähemalt ühe mooduli valimine veel oma peaerialalt (kõne alla tulevad suuna-, eriala- või valikainete moodulid) ning ülejäänud moodulite võtmine kust tahes, või

- kõrvaleriala (60 EAP-line tervik teiselt erialalt).

Alljärgnev on 2020/21. õ-a vastuvõetavate kohustuslikud moodulid:

Alusmoodul I:

Kõrgem matemaatika I (6 EAP)
 Matemaatiline maailmapilt (6 EAP)
 Tõenäosusteooria ja matemaatiline statistika (6 EAP)
 Ühe muutuja matemaatiline analüüs (6 EAP)

Alusmoodul II:

Füüsika ja tehnika (6 EAP)
 või
 Füüsikaline maailmapilt (6 EAP)
 Matemaatika ajalugu (3 EAP)
 Objektorienteeritud programmeerimine (6 EAP)
 Programmeerimine (6 EAP)
 Sissejuhatus matemaatika erialasse (3 EAP)

Suunamoodul I:

Algebra I (6 EAP)
 Analüütiline geomeetria (6 EAP)
 Diferentsiaalvõrrandid (6 EAP)
 Mitme muutuja matemaatiline analüüs (6 EAP)

Erialamoodul I:

Arvuteooria (6 EAP)
 Diskreetne matemaatika I (6 EAP)
 Funktsionaalanalüüs I (6 EAP)
 Numbrilised meetodid (6 EAP)

Toome siin ära ka kolm peeriala suurenduse moodulit. Ülejäänud valitavad moodulid kirjeldatakse allpool.

Puhta matemaatika moodul (24 EAP):

ained diferentsiaalgeomeetriast, graafiteooriast, kompleksmuutuja funktsioonidest, mõõdu- ja integraalteooriast, algebralistest struktuuridest.

Rakendusmatemaatika moodul (24 EAP):

ained matemaatilisest modelleerimisest, diferentsiaalvõrrandite numbrilisest lahendamisest, teoreetilisest mehaanikast, mittekorrektest ülesannetest, Monte-Carlo meetoditest, rakenduslikust lineaaralgebrast, informatsiooniteooriast, andmeanalüüsist, tõenäosusteooriast ja statistikast.

Matemaatika moodul (24 EAP):

on puhta ja rakendusmatemaatika moodulite ühend.

3 Õppekavade muudatused viimastel aastatel

Seoses loodus- ja täppisteaduste valdkonna loomisega ja sooviga tudengite matemaatilist baasi ühtlustada koostati 2014/15. õ-a vältel tollase õppeprodekaani Varmo Vene eestvedamisel (koostajad Kristel Mikkor, Märt Põldvere, Terje Hõim jt) valdkondlik matemaatika alusmoodul. Sellesse kuulusid järgmised ained:

- „Kõrgem matemaatika I“ (lineaarvõrrandisüsteemid, ühe muutuja *calculus* jm)
- „Kõrgem matemaatika II“ (mitme muutuja *calculus*, diferentsiaalvõrrandid jm)
- „Matemaatiline maailmapilt“ (lausearvutus, hulgateooria, arvuteooria elemendid)
- „Tõenäosusteooria ja matemaatiline statistika“ (juhusliku sündmuse klassikaline tõenäosus, juhuslikud suurused ja nende jaotused; üldkogumi karakteristikute tõenäosuslikud hinnangud valimi põhjal, hüpoteeside kontrolli teooria alused ja meetodika)

Õppekavad, kus see moodul jõustati täies mahus, olid informaatika, matemaatika ning matemaatiline statistika. Ülejäänud õppekavadesse võeti sellest üksikuid aineid. Seoses mooduli käivitamisega lõpetati kursuste „Matemaatiline analüüs I“, „Matemaatiline analüüs II“ ja „Algebra ja geomeetria“ õpetamine. (Esimest ja teist järku joonte ja pindade esmatutvuseks asuti õpetama kursust „Analüütiline geomeetria“, mis on matemaatika ja matemaatilise statistika õppekavas.)

Edasised muudatused õppekavati olid järgmised:

- Võrreldes varasema olukorraga informaatika tudengite matemaatilise ettevalmistuse sügavus vähenes (kuna loobuti kursusest „Algebra I“ ning „Kõrgem matemaatika“ tüüpi kursused on matemaatiliselt vähem ranged kui „Matemaatiline analüüs“ tüüpi kursused). Arvestades informaatika tudengite

arvu märgatavat kasvu, oli see ehk otstarbekas. Nominaalselt informaatikutele õpetatavate matemaatika ja statistika ainete EAP-de kogus ei muutunud.

Alates 2018./2019. õppeaastast informaatika õppekavas loobuti kursusest „Kõrgem matemaatika II“ (selle asemel on informaatikutel nüüd kursused „Programmeerimisharjutused“). Kursuse „Graafid ja matemaatiline loogika“ (sisuks on predikaatarvutuse ja graafiteooria elemendid) õpetamine tuli arvutiteaduse instituudist matemaatika ja statistika instituuti alates 2017./2018. õppeaastast (kursuse uus nimi „Diskreetne matemaatika I“).

- Matemaatiliselt range ühe muutuja analüüsi käsitlus antakse kursuses „Matemaatiline analüüs III“, uuema nimega „Ühe muutuja matemaatiline analüüs“, mis on kohustuslik matemaatika ja matemaatilise statistika õppekavades. Alates 2018./2019. õppeaastast loobuti nendes õppekavades kursusest „Kõrgem matemaatika II“ ning selle asemel õpetatakse kursust „Mitme muutuja matemaatiline analüüs“. Ilma selle muudatuseta poleks olnud matemaatiliselt range mitme muutuja analüüs matemaatika tudengitele kohustuslik – nimelt, „Kõrgem matemaatika II“ on arvutustele orienteeritud kursus, mille esituslaad sobib eeskätt füüsikutele. Liiatigi on selle kursuse viimane kolmandik pühendatud diferentsiaalvõrranditele, mille jaoks on matemaatika tudengitel niikuinii eraldi kursus.
- Võrreldes varasema olukorraga füüsika, keemia ja materjali-teaduse tudengite poolt kuulatavate matemaatika ja statistika instituudi kursuste maht on tõusnud 3EAP võrra: varasema „Algebra ja geomeetria“ 3EAP ning „Kõrgem matemaatika“ 6EAP asemel on „Kõrgem matemaatika I“ ja „Kõrgem matemaatika II“, kogu aeg on olnud kuulamisel ka „Tõenäosusteooria ja matemaatiline statistika“.
- Bioloogia tudengite poolt kuulatavate matemaatika ja statistika kursuste kogumaht on jäänud samaks: varasema „Kõrgem

matemaatika“ 6EAP asemel on „Kõrgem matemaatika“ 3EAP ning „Tõenäosuse ja statistika algkursus“ 3EAP.

- Majandusteaduse tudengite poolt kuulatavate matemaatika ja statistika instituudi kursuste maht on järsult vähenenud. Varasema spetsiaalselt neile disainitud „Matemaatika“ 6EAP kursuse ning „Tõenäosusteooria ja matemaatiline statistika“ 3EAP (ühel aastal koguni 6EAP) asemel on alles jäänud ainult „Kõrgem matemaatika“ 3EAP.

4 Matemaatika tudengite valikud

Kõrvaleriala valimine on suur otsus – kolmandik bakaõppest pühendada teisele erialale. Matemaatika tudengitest 36% (viimase 5 aasta keskmine) on valinud kõrvaleriala (ülejäänud teevad siis peeriala suurenduse). Valikuteks on olnud: majandusteadus (11), informaatika (6), matemaatiline statistika (2), psühholoogia (2), geograafia (1), haridusteadus (reaalained) (1), vene ja slaavi filoloogia (1).

Kes soovib teisest erialast kuulata vähem, peab tegema peeriala suurenduse. Viimasel ajal on ka matemaatika peeriala suurenduse koosseisu lisaks täiendavale matemaatikale lülitatud mooduleid, mis sisaldavad teatud sissevaadet teisele erialale.

- **Õpetajakoolituse moodul** on mõeldud neile, kes soovivad edasi õppida matemaatika- ja informaatikaõpetaja magistriõppes. Moodulis on aineid (kooli)matemaatikast, (kooli)informaatikast, loodusteaduslikust haridusest, üldpedagogikast jm. Moodul on õppekavas alates 2013/14. õ-aastast; analoogiline moodul on ka matemaatilise statistika õppekavas (ning oli ka informaatika õppekavas 2013/14. kuni 2016/17. õ-a).
- **Teoreetilise informaatika moodul** on kasulik neile, kes soovivad edasi õppida informaatika magistriõppes teoreetilise informaatika suunal. Asi on selles, et informaatika bakalaureuseõppe kohustuslik osa ei paku (enam) piisavat matemaatika-

tilist baasi selle suuna jaoks, mistõttu selle huviga isikutele on otstarbekam valida matemaatika bakalaureuseõppekava. Moodulis on aineid algoritmidest, andmestruktuuridest, automaatidest ja formaalsetest keeltest, Turingi masinatest, tehisintellektist ja masinõppest. Moodul lülitati õppekava koosseisu 2018/19. õ-a.

- **Finantsmatemaatika moodul** arendati välja koostöös Swedbank'iga, vastavalt sealsete töötajate tagasisidele ja seal praktiliselt olnud tudengitelt saadud informatsioonile. Moodulis on aineid andmebaasidest, statistikakeelest R ja visualiseerimisest, finantsmatemaatikast ning mikro- ja makroökonomikast. Moodul lülitati õppekava koosseisu 2019/20. õ-a. Analoogne moodul on ka matemaatilise statistika õppekavas.
- **Füüsika võimendusmoodul** on füüsika kõrvaleriala „väike variant“ (elekter ja magnetism, mehaanika, soojusõpetus, optika, aatomi- ja tuumafüüsika). Selle läbinu (arvestades ka matemaatika peeriala) on juba kõlbulik astumaks füüsika magistriõppesse. Analoogilisel moel „väike variant“ matemaatika kõrvalerialast saab olema füüsika, keemia ja materjaliteaduse õppekavas. Need moodulid käivitatakse 2020/21. õ-a.
- **Erialane kogemusmoodul.** Siia moodulisse saab paigutada välismaal õpitud erialaseid aineid ning erialase praktika aineid. Need kõik saab paigutada ka muudesse moodulitesse, aga välisõpinguid ilmutatult välja toova mooduli olemasolu on kohustuslik alates 2020/21. õ-a.

Tüüpiliste variantide läbimiseks antakse iga õppeaasta alguses välja näidisõppekava, mis demonstreerib, mis semestritel vastavaid aineid üleüldse saab kuulata ning mis semestritel neid tasub kuulata sisseastumisaastat arvestades. Variantideks on:

- matemaatika peeriala maksimaalselt suurendatuna,

- matemaatika peeriala + õpetajakoolituse moodul + matemaatika moodul,
- matemaatika peeriala + teoreetilise informaatika / finantsmatemaatika / füüsika moodul + matemaatika moodul,
- matemaatika peeriala miinimummahus + kõrvaleriala.

Kõigil matemaatika ja matemaatilise statistika tudengitel soovitatakse 1. semestril läbida kursus „Matemaatilise teksti küljendamine“, mis annab esmased käsitööoskused L^AT_EXist, raster- ja vektorgraafikast.

Tudengitele, kes on valmis kohe algul rohkem töötama ja/või omavad kokkupuudet abstraktse matemaatikaga juba gümnaasiumi ajast, soovitatakse kursus „Algebra I“ läbida kohe 1. semestril. Selliseid tudengeid on olnud igas lennus 1–3 (kuni 2018/19. õ-a (kaasa arvatud) oli selline soovitusaine „Matemaatiline analüüs III“).

Tudengite sisseelamise toetamiseks on kasutusel mentorid ja tuutorid.

Mentor on õppejõud või kraadiõppur, kellel on „jüngriks“ konkreetne üks tudeng antud lennus ja kellelt siis see tudeng saab küsida matemaatilisi või mittematemaatilisi küsimusi õpingute jooksul. Mentoritega tutvumine toimub 1. või 2. nädalal vastava ürituse käigus. Mentoreid ja tudengeid on erinevaid – mõnel juhul piirdubki nende kontakt vastava üritusega, teisel juhul aga kestab kuni lõpetamiseni välja.

Mõistetega tuleb olla hoolikas – ülikooli muudes osades nimetatakse mentoriks ka lihtsalt vanema kursuse tudengit; oluline on siin ikkagi see, et nõustamine on individuaalne roll.

Tuutor on üksik tudeng terve lennu kohta; tuutori ülesanne on nõustada tudengeid eeskätt sisseelamisega seotud ja elukondlikes küsimustes (nt kust saab odavalt süüa osta, pidutseda, aga ka õppekorraldus jms). Tuutorite väljaõppe jaoks on töötatud välja spetsiaalne 6 EAP kursus (see hõlmab ka tuutoritegevust ja selle aruandlust).

Seoses demograafilise „auguga“ on tudengite arvud langenud, alles 2019. aastast on alanud uus tõus. Toome siin sisseastujate ja lõpetajate arvud matemaatika ja mõnel lähedasel õppekaval.

Sisseastumine (sulgudes on vastuvõtuarv – tudengite arvu langemine alla vastuvõtuarvu tähendab vaba õppekoha tekkimist)

Õppekava	Matem.	Mat.stat.	Informaatika	Füüs+keem+materj
2014	18 (25)	22 (25)	132 (150)	22+24+8 (50+50+20)
2015	19 (20)	27 (25)	135 (150)	35+34+22 (30+35+15)
2016	24 (20)	28 (25)	153 (150)	80 (80)
2017	19 (20)	31 (25)	188 (150)	63 (80)
2018	21 (20)	24 (25)	244 (150)	55 (61)
2019	33 (20)	40 (25)	207 (200)	68 (69)

Lõpetajad

Õppekava	Matem.	Mat.stat.	Informaatika	Füüs+keem+materj
2013/14	10	13	62	16+16+6
2014/15	10	13	62	21+33+6
2015/16	17	12	72	18+17+10
2016/17	13	12	87	20+18+8
2017/18	5	20	72	15+14+11
2018/19	16	18	73	19+12+10

5 Matemaatika moodulid teistele õppekavadele

Valitseb mõneti paradoksaalne olukord. Nii riiklik kui ülikooli juhtkonna taseme narratiiv soovitab: „miksi endale haridus“. Vajalikud instrumendid nii õpirände kui ka moodulite-erialade ühendamise osas on selleks loodud ja neid luuakse aina juurde. Argumente võib leida nii ühe kui teise poole kasuks („tänapäeval tekivad uued teadmised just erialade kokkupuutepunktides“ vs „midagi on võimalik korda saata alles siis, kui mingit eriala osatakse põhjalikult“). Ometi ei ole ei tudengid ise ega ka mitte erialad alati selliseks „miksimiseks“. On õppekavasid, mille tudengid hoitakse tahtlikult eemale informatsioonist kõrvalerialade ja teistes õppekavades esinevate moodulite valimise kohta.

Matemaatikat kõrvalerialana on teiste õppekavade tudengitel võimalik võtta alates õppeaastast 2012/13 (ilmutatult). Kõrvaleriala

saamiseks on vajalik kuulata algebra ja analüüsi esimesed kursused, hulgateooria ja loogika, analüütilise geomeetria, diferentsiaalvõrrandite ja numbriliste meetodite kursus. Valikmoodulisse saab paigutada näiteks arvuteooria, diferentsiaalgeomeetria, diskreetse matemaatika, funktsionaalanalüüsi, kompleksmuutuva funktsioonide teooria ning tõenäosusteooria ja matemaatilise statistika kursusi.

Kõrvaveriala on lähiajal teinud või tegemas tudengid informaatikast, füüsikast, keemiast, geenitehnoloogiast, majandusteadusest, semiootikast, skandinavistikast.

Matemaatika moodulid on peaeriala suurendusena õppekavas „Loodus- ja reaalarvude õpetamine põhikoolis“ (selle variandi valinud tudengid kandideerivad sageli matemaatika-informaatikaõpetaja magistriõppesse), samuti magistriõppekavas „Põhikooli mitme aine õpetaja“.

Nagu juba öeldud, on FKM õppekavas alates 2020/21 matemaatika võimendusmoodul. (Sarnane moodul oli ka informaatika õppekavas 2012/13 kuni 2016/17.)

6 Õppeainete lugemise plaan

Järgmised kaks alapeatükki ei puuduta ainult matemaatika bakaõppekava, vaid matemaatika ja statistika instituuti tervikuna.

Alates 2010-ndate keskpaigast on paljude valikainete (ja ka mõnede kohustuslike ainete) lugemine toimunud hõredama graafiku alusel. Eesmärk on saada igaks toimumiseks kokku mõistlik arv tudengeid, vähene tudengite arv ainel tekitab lisaks organisatoorsetele probleemidele (saadav tulu haridustoetusena on liiga madal, ebaõiglus õppejõudude vahel) ka didaktilisi probleeme (koosõppimist ei saa toimuda, seminariettekannete jaotamine on raskendatud jms).

Õppeainete lugemise plaan on avalikult kättesaadav Google Docs tabelina, programmijuhid ja kantselei uuendavad seda regulaarselt ning tudengid arvestavad sellega oma õpingute planeerimisel. Nii näiteks mitmed matemaatika valikained on lugemisintervalliga 1,5 aastat („igal kolmandal semestril“) või 2

aastat („igal neljandal semestril“).

Mõnel kursusel on täispikk variant 6EAP mahuga ja eraldi kuulatav esimene (või teine) pool 3EAP mahuga. Selliste kursuste hulka kuuluvad „Kõrgem matemaatika I“ („poolikud“ on „Kõrgem matemaatika“ 3EAP ning „Kõrgem matemaatika (jätk)“), „Matemaatiline modelleerimine“ 6EAP, „Mehaanikasüsteemide modelleerimine“ 6EAP. Taolise paindlikkuse lisamist on kavas jätkata, vastavalt esilekerkivatele vajadustele eri huvigruppide poolt, kuna sel moel õpetamine on ökonoomne.

7 Koormuste planeerimine

Õppetööd mõõdetakse instituudis auditoorse töö ühikutes (selle sisse arvestatakse ka kõik kaasnevad tegevused: õppeaine arendus, hindamine, tagasiside jne). Semestri koormusnormid on järgmised: assistent 10 ak.t. nädalas, lektor 9, dotsent 7, professor 4, TÜ-välise rahastusega teadustöötaja 2. (Kuni 2019. a. kestnud teadusprojektis IUT20-57 oli teadustöötaja tüüpiline koormusnorm 4–6, sõltuvalt kraadiõppurite juhendamisest.)

Kuna haridustoetuse jaotamisel on viimase ajani olnud määravaks mõõdikuks väljaantud EAP-de arv, on väikese kuulajate arvuga kursused „kahjumis“. Alates 2018/19 on kursustel jõustatud miinimumarvud: bakalaureuseaine korral 7 õppijat, magistriaine korral 5 ja doktoriaine korral 3 õppijat. Õppijate arv fikseeritakse registreerumise tühistamistähtaaja saabumisel (tavaliselt kaks nädalat pärast esimese kontaktõppe toimumist). Õppeaine, millel on vähem kui miinimumarv kuulajaid, läheb õppejõu koormuse arvestusest välja ning edasi on vaja langetada otsus, kas aine üleüldse toimub ja kui, siis kas ta lugeda iseseisva tööna (n-ö raamatukursusena) või kuidagi teisiti.

Alates 2016/17. õppeaastast toimub koormuste planeerimine Google Docs vahendusel. Programmijuhid koostavad esmase kavandi, instituudi asejuhataja vastutab tabeli kui terviku eest (muuhulgas ka ainete eest, mis ei kuulu ühtegi meie instituudi õppekavasse). Peab küll ütleva, et eeskätt massikursuste tõttu

toimuvad viimased muudatused sügissemestri koormustes isegi septembri alguses (esmakursuslaste arv pole ette teada ning kui mõnest lennust läheb paarkümmend noormeest aega teenima, on üks praktikumirühm vähem).

Koosseisuliste isikute poolt täidetav koormus ning täitmisele minev õppekoormus on aastati võrdlemisi kõikumavad, näiteks mõjutavad isikute koormust vabad semestrid, lapsehoolduspuhkused, järel doktorantuurid, liikumine teadusteemale ja tagasi jne. Neid kõikumisi on juba aastaid „puhverdatud“ õppeassistentide ning doktorantide abil. Hetkel kehtivad brutotariifid on järgmised: 15 eurot / ak.t. magistrikraadita, 20 eurot / ak.t. magistrikraadiga isikul (väljast tellitud vastutava õppejõu tasu on üldjuhul erikokkuleppel ja märgatavalt kõrgem). Selle tasu sees on ka kõik muu õpetamisega seonduv. Tasustatud tööd pakutakse tugevamatele tudengitele (näiteks neile, kes on silma paistnud tudengivõistlustel, headele tulemustele kuulunud algebra ja/või analüüsi kursusi), samuti doktorantidele, kes soovivad õpetada rohkem kui kohustuslik (tasuta) miinimum. Seni on tööhuvilisi leidunud, kuna kogemus ülikoolis õpetamisest on edaspidises elus ilmselt väärtuslik. Rohkem on õppeassistente kasutatud õppeainetes „Kõrgem matemaatika I“, „Matemaatiline maailmapilt“, „Diskreetne matemaatika I“ ning „Tõenäosusteooria ja matemaatiline statistika“. Seda, et tariifid on madalavõitu, peegeldab ka asjaolu, et analoogilise töö eest (nt 6 EAP kursuse praktikumirühma juhendamine) maksab arvutiteaduse instituut ligikaudu kaks korda rohkem kui matemaatika ja statistika instituut. Alates 2021. aastast on plaanis tariife tõsta.

Paistab, et õppejõu ajakulu hindamiseks ei ole meetodit, mis oleks korraga lihtne, täpne, läbipaistev ning kooskõlas sissetuleva rahaga. Kuuldavasti olevat ülikoolis üksusi, kus koormuste jaotamine on märksa vähem läbipaistev (kes käib ülemuse juures „nutmas“, sellelt võetakse vähemaks), aga ka üksusi, kus koormuste jaotamine on märksa rohkem seotud sissetuleva rahaga ehk EAP-dega (kes õpetab suurt kursust, on „või sees“, aga väikeste erikursuste õppejõud rabavad „keel vestil“). Kuna ülikoolis on rahastamis põhimõtted muutumas (iga lisanduv üksusesisene EAP

ei paranda enam üksuse positsiooni teiste suhtes), siis võib ka koormuste planeerimises peatselt kujuneda uusi praktikaid. Arvatavasti teatud piirini võib ohverdada täpsuse, samuti ka töömahu kooskõla sissetuleva rahaga (muidugi mitte summaarselt), tähtsaim on, et õppejõud oleks motiveeritud oma tööd tegema ning poleks ebavõrdset kohtlemist töökoormuse jaotamisel.

8 Erialane praktika

Tagasi matemaatika bakaõppekava juurde. Tudengitel on valikainena võimalik sooritada erialast praktikat. Praktika definitsioon on, et tudeng peab olema praktika sooritamise käigus mitte õppija rollis, vaid töötaja rollis. Sealjuures pole nõuet, et praktika peaks toimuma ülikoolist väljaspool. Seega õppeassistendi töö on samuti praktika (õppejõu töö!) ning esmakordsel sooritamisel seda tasustataksegi (lisaks töötasule) ainepunktidega 3EAP aine „Erialane praktika“ kaudu.

Erialast praktikat tehakse igal aastal muidugi ka mitteõpetamisega seondult; hiljutisemad sedasorti kokkupuutepunktid on olnud järgmiste asutustega: Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut, Cybernetica, Guardtime, Swedbank, Fraunhoferi Instituut (Saksamaa), samuti Tartu Ülikool ise. Õpetamisega mitte seotud erialast praktikat saab arvestada nii ülaltoodud aine „Erialane praktika“ kui ka teise 3 EAP aine „Erialane praktika uurimis- ja arendustööna“ kaudu.

Kõrgemat matemaatikat tõsiselt kasutavate praktikakohtade leidmine pole Eestis lihtne ülesanne. Muidugi põhikooli taseme matemaatika (kasvõi tabelarvutuse valemite kirjutamine) on kasutusel igal pool; ka tarkvaratööstus võtaks ilmselt kõik meie tudengid näiteks nooremarendajateks praktikale ja tööle, kui seda ainult soovida. Aga selleks pole vaja matemaatikat kõrgkoolis õppida.

9 Sissejuhatus matemaatika erialasse

Alates 2013. aasta sügisest on matemaatikatudengitel kohustus kuulata 3 EAP kursust „Sissejuhatus matemaatika erialasse“. Kursuse sisuks on loengud matemaatikutelt, matemaatika rakendajatelt ning õppimisega seotud kogemuste ja informatsiooni jagamiseks, samuti teevad õppijad ise ettekandeid, koostavad oma õppeplaani.

Kuna suurem osa loengutest võetakse videosse (lingid on kättesaadavad lehekülje courses.ms.ut.ee kaudu), siis on see kursus pakkunud tänuväärse võimaluse dokumenteerida meie aega ja inimesi matemaatikas. On kurb, et mõnda matemaikut pole õnnestunud nende vanuse tõttu enam esinema saada. Kõnelejate komplekti koostamisel on püütud järgida neid põhimõtteid:

- võimalusel koordineerida loengute kava statistikute ja informaatikute analoogse ainega,
- jälgida, et kõrvale poleks jäetud ka praeguseks töösuhte lõpetanud matemaatikud ja matemaatika sõbrad, kellel paistab olevat midagi öelda,
- katta iga aasta midagi matemaatika konkreetsetest valdkondadest (nt algebra, analüüs, arvutusmatemaatika, tõenäosusteooria), matemaatika õpetamisest, rakendustest (füüsika, keemia, arvutiteadus, majandusteadus jms),
- paari viimase aasta „semester välismaal“, samuti kogu programmi (baka või magister) välismaal õppinud tudengid kutsuda kogemusi jagama,
- sama isikut sama jutuga kahel järjestikusel aastal mitte esinema kutsuda.

10 Tunniplaani välised tegevused

Matemaatikavõistlustest on olnud pikemalt juttu juba EMS aastaraamatus 2018. Märkime siin vaid, et olümpiaadikalender (vt math.ut.ee/imc) on viimastel aastatel olnud järgmine:

- treeningvõistlus oktoobri lõpus,
- Putnami võistlus kauglahendamiseks (detsembri esimene laupäev),
- treeningvõistlus märtsi algul,
- NCUMC võistlus aprillis Peterburis (lisaks kohapeal lahendamisele ka kauglahendamine),
- TÜ matemaatikaolümpiaad mais,
- IMC (juulikuus, sageli Bulgaarias).

Võistlustel mõne ülesande osaline lahendamine annab lisapunkte kursustes „Algebra I“ ja „Ühe muutuja matemaatiline analüüs“.

Eksperimendi korras käidi 2020. a. veebruaris Valgevenes matemaatikaviktoriiil MathOpen (võistlejad Kati Iher ja Urmas Luhaäär, allakirjutanu oli võistkonna juhendaja). Selle formaat on omapärane – loeb ainult õige vastus, aga see ei tähenda kaugeltki, et ülesanded oleks lahenduskäigu poolest lihtsad. Võistkonna suurus on maksimaalselt kaks võistlejat. Võistkondade juhendajatel seal võistlusel erilist rolli polegi, kuna töid hindavad (võrdlevad võistleja vastust õige vastusega) korraldajad. Võistlusega samal ajal toimus seminar reaalinete õpetamisest kõrgkoolis ning ekskursioon. Kui jätkub raha, võib edaspidi kaaluda sinna võistkonna saatmist ilma juhendajata.

COVID-19 pandeemia jättis ka võistlustele oma jälje. 2020. a. märtsis toimunud treeningvõistlus ja TÜ matemaatikaolümpiaad toimusid kauglahendamiseks, NCUMC jäi ära, IMC toimub kohtadel (Bulgaariasse ei sõideta).

Kursusel „Matemaatiline modelleerimine“ silma paistnud üliõpilased on võtnud osa Prantsusmaal toimuvast seminarist ECMI Modelling Week. Varem vedas kursust ja TÜ osalust ECMI (European Consortium for Mathematics in Industry) konsortsiumis Peep Miidla, praegu on kursuse õppejõud Ella Puman ning konsortsiumiga tegeleb Uno Hämarik.

2019. osales nimetatud seminaris Kristin Avans, kes kõneles sellest hiljem ka 1. aasta tudengitele (video kättesaadav courses.ms.ut.ee lehelt). Tudengite saatmist nimetatud seminarile on plaanis jätkata ka edaspidi.

Autor tänab Kelli Sander'it täpsustuste ja arvandmetega varustamise eest.