

Nutika õppevara loomine - eksperimentid ja avastusretked teaduses, loovuses ja innovatsioonis

14.04.2025

Mart Soobik, *PhD*

Tänaſed teemad

- Projekti taust
- Toimunud tegevused
- MATIK õppe kontseptsioon
- Olulised tegevused aastal 2025

Taust ⁽¹⁾

- Haridus- ja Teadusministeerium kuulutas välja konkursi, et leida igast maakonnast partner, kes koostab MATIK õppe mooduli(d) 3. või 4. kooliastmes.
- Ühe taotluse maksimaalne eelarve oli 125 000 eurot. Iga-aastased tegevused ja täpsustatud eelarve lepitakse kokku aastases tegevuskavades. Tegevusi võib teha koostöös teiste organisatsioonidega.
- Taotluse esitamise tähtaeg oli 1. november 2024 a.

Taust (2) Konkursi tingimused ja kord

- Tegevuse sihtgrupp on 3. ja 4. kooliastme õpilased ning MATIK õpet läbi viivad õpetajad.
- MATIK õpe aitab luua õppijatel ettekujutust, **mis probleemide lahendamisega tegeletakse inseneeria ja tehnoloogia valdkonnas.**
- Eesmärgiks on suurendada õpilaste huvi tehnika ja tehnoloogia erialade vastu ja seeläbi **tõsta MATIK valdkonna õppeainete tähenduslikkust õppija jaoks.** See loob aluse õpingute jätkamiseks ja eeldused edukateks õpinguteks seotud erialadel.
- **Loodav MATIK õpe peab olema seotud kooli õppekavaga.** Koolil on kohustus seda edasi arendada peale projekti lõppu.
- MATIK õppe väljatöötamiseks võib meeskonna liikmetele ja rakendajatele korraldada või hankida koolitusi, arenduspäevi, seminare, saata meeskonna liikmeid ettevõtetesse stažeerima või õppevisiitidele jne.

Taust

(3) Konkursi tingimused ja kord

- Partner kaardistab koondab ja **koostab digitaalse õppevara loodava MATIK õppe rakendamise toetamiseks.**
- Kaasatakse MATIK õppe ja õppevara väljatöötamiseks teisi **üldhariduskoole** (vähemalt ühe kooli), **kõrg- ja kutsekoole**, huvikoole, **ettevõtteid ja teisi valdkonna eksperte ja erialaliite.**
- MATIK õppe väljatöötamise meeskonna esindajad osalevad **elluviija poolt pakutavatel koolitustel või seminaridel** (aastas vähemasti korra) eesmärgiga tõhustada moodulite väljatöötamist ja MATIK õppe pakkumist. Liikmete lähetamisega seotud kulud tuleb ise kanda.
- Partner ja tema poolt kaasatud üldhariduskoolid **katsetavad** loodud MATIK õpet ning selle rakendamise toetamiseks loodud õppevara. Katsetamine dokumenteeritakse ja tulemuste alusel tehakse **ettepanekuid** ainekava ja õppevara parendamiseks.

Taust

(4) Konkursi tingimused ja kord

- Katsetatud MATIK õppekava ja -õppevara **tehakse kättesaadavaks kõikidele koolidele.**
- Partner **tutvustab valminud ja katsetatud MATIK õpet ja õppevara teistele üldhariduskoolidele ja õpetajate ühenduste üritustel,** eesmärgiga, et teised üldhariduskoolid saaks loodud MATIK õpet kasutusele võtta ja rakendada inseneeria populariseerimiseks.
- Teavitab avalikkust loodud projekti tulemustest sotsiaalmeedias ja/või ajakirjanduses.

Taust (5) Konkursi tingimused ja kord

Projekti tulemuste tõendamiseks valmivad järgmised dokumendid:

- Katsetatud MATIK õppe **ainekavad**, mis on tehtud kättesaadavaks kõigile üldhariduskoolidele.
- MATIK **õppe rakendamise juhend** sh õpetaja tööjuhised moodulite/kursuste rakendamiseks sh järeldused ja ettepanekud, soovitusel rakendamiseks, MATIK õppe rakendamise tehnilised eeldused.
- Loodud MATIK **õppe õppevara**, mis on tehtud tasuta kättesaadavaks e-koolikotis (e-koolikott.ee).
- **Projekti tulemusi on tutvustatud teistele koolidele**, õpetajate ühendustele ja avalikkusele. Projekti kohta on info kättesaadav kooli kodulehel. Tegevust on tutvustatud kohalikus ja/või üleriigilises meedias.

Taust (6) Konkursi tingimused ja kord

TINGIMUSED TAOTLEJA MEESKONNALE

- Projekti meeskonda kuuluvad taotleja või kaasatud koolide esindajad. Projekti meeskond peab olema vähemalt seitsme liikmeline ja sinna kuuluvad:
- kooli juhtkonna liige, kelle ülesandeks on tagada, et MATIK õpe on kooli õppekavas.
- projektijuht, kellel on välisvahenditest rahastatud projektide juhtimise/haldamise 2-aastane kogemus.
- MATIK õppe ja õppevara väljatöötavad õpetajad. Kõik MATIK valdkonnad peavad olema esindatud. Kõigil meeskonda kuuluvatel õpetajatel on erialane kõrgharidus ja vähemalt 2-aastane õpetamiskogemus.
- haridustehnoloog.

Taust (7) Konkursi tulemused

Tähtajaks 1. novembriks 2024 laekusid taotlused kaheteistkümnelt pakkujalt, mis jagunevad maakonniti ja kooliastmeti järgmiselt:

1. Tallinna 21. Kool Harju maakond 3. kooliaste
2. Raasiku Kool Harju maakond 3. kooliaste
3. Tallinna Tõnismäe Riigigümnaasium (TORG) Harju maakond 4. kooliaste
4. Tallinna Pelgulinna Riigigümnaasium (PERG) Harju maakond 4. kooliaste
5. Oru Põhikool Harju maakond 3. kooliaste
6. Tallinna Kunstigümnaasium Harju maakond 3. ja 4. kooliaste
7. Tallinna Mahtra Põhikool Harju maakond 3. kooliaste
8. Viljandi Gümnaasium Viljandi maakond 4. kooliaste
9. Pärnu Kuninga Tänav Põhikool Pärnu maakond 3. kooliaste
10. Nõo Realgümnaasium Tartu maakond 4. kooliaste
11. Kadrina keskkool Lääne-Viru maakond 4. kooliaste
12. Puiga Põhikool Võru maakond 3. k

Taust (8) Konkursi tulemused

15.01.2025

Kinnitas HMi kantsler tegevuse „IT akadeemia ja inseneriakadeemia arendamine kutse-, üld- ja huvihariduses“ alategevuse 2.4 "Inseneeria valdkonna arendustegevused üld- ja huvihariduses" elluviimiseks partnerite leidmise konkursi **hindamise tulemused**.

2. Tunnistan parimateks:

1. Tallinna 21. Kooli (Harju maakond),
2. Raasiku kooli (Harju Maakond),
3. Viljandi Gümnaasiumi (Viljandi Maakond),
4. Nõo Realgümnaasiumi (Tartu Maakond) ja
5. Kadrina keskkooli (Lääne-Viru maakond) taotlused kui oma maakonnas enim punkte kogunud taotlused.

3. Kinnitan käesoleva käskkirja punktis 2 nimetatud koolid tegevuse „IT akadeemia ja inseneriakadeemia arendamine kutse-, üld- ja huvihariduses“ alategevuse 2.4 "Inseneeria valdkonna arendustegevused üld- ja huvihariduses" **partneriteks**.

Toimunud tegevused

1. Osaletud **infotunnis** (veebis) 3.02.2025 kell 15.00, milles tutvustati eelarve ja tegevuskava koostamist.
2. Koostatud aastane tegevuskava ja eelarve, esitatud 13.02.2025
3. Osaletud aastaste tegevuskavade kooskõlastamiseks (toimus veebis) **inseneriakadeemia juhtnõukogu koosolekul**, kohal oli üle 30 liikme, 20.02.2025, kell 14-15.30. Iga kool tutvustas lühidalt oma tegevuskava ja vastas küsimustele. Esitada ja tutvustada:

- 1) MATIK õppe kontseptsioon
- 2) 2025.a olulisemad tegevused.

Eelnevalt esitas Harno meeskond tegevuskava ja eelarve kohta küsimusi täiendustepanekuid.

4. **Täiendatud tegevuskava ja eelarve koostamine ning esitamine 10.03.2025**
inseneriakadeemia programmijuhile Juta Asujale.

MATIK õppe kontseptsioon (1)

- Õppe tulemuslikkuse suurendamiseks ja õppija arengu pidevaks toetamiseks lähtumine õppe arendamisel ja rakendamisel ning õppijate hindamisel **nüüdisaegse õpikäsituse põhimõtetest** ning **arendame nutikat õppevara** ja töötame välja **didaktilisi soovitusi MATIK õppeprotsessi tõhustamiseks**. Õpe viiakse läbi koostatud **disainmõtlemise protsessimudel**ist lähtudes.
- Võimaldame III kooliastme õpilastele õpingute käigus senisest enam kokkupuuteid **töömaailmaga** ja võimalusi kodanikuühiskonnas osalemiseks, andes põhiharidusest rohkem praktilisi tehnoloogiaga ja inseneeriaga seotud oskusi ja teadmisi ning luues võimalusi kodanikuosaluseks.

MATIK õppe kontseptsioon (2)

- III kooliastmes läbi praktilise lõimitud MATIK õppe arendame õppijates **loovust, probleemilahenduskust, kriitilist mõtlemist ja uurimuslikku õpet ning tehnilisi oskusi ja teadmisi.**
- **Praktiline õpe moodustab suurem osa õppest, käed külge meetodil,** mis võimaldab muuta õppeülesanded tähenduslikumaks ja kujundada valmisolekut lahendada igapäevaelu, õppetöö, kohaliku kogukonna või ühiskonna väljakutseid loovalt, koostöiselt ja uuenduslikult.
- Tallinna 21. Kooli meeskonnal on kavas MATIK õpet ette valmistada ja läbi viia põhikooli III kooliastme **7. ja 8. klasside õpilastele kursustena,** koostame kokku **neli kursust,** iga kursuse maht on 35 tundi.

MATIK õppe kontseptsioon (3)

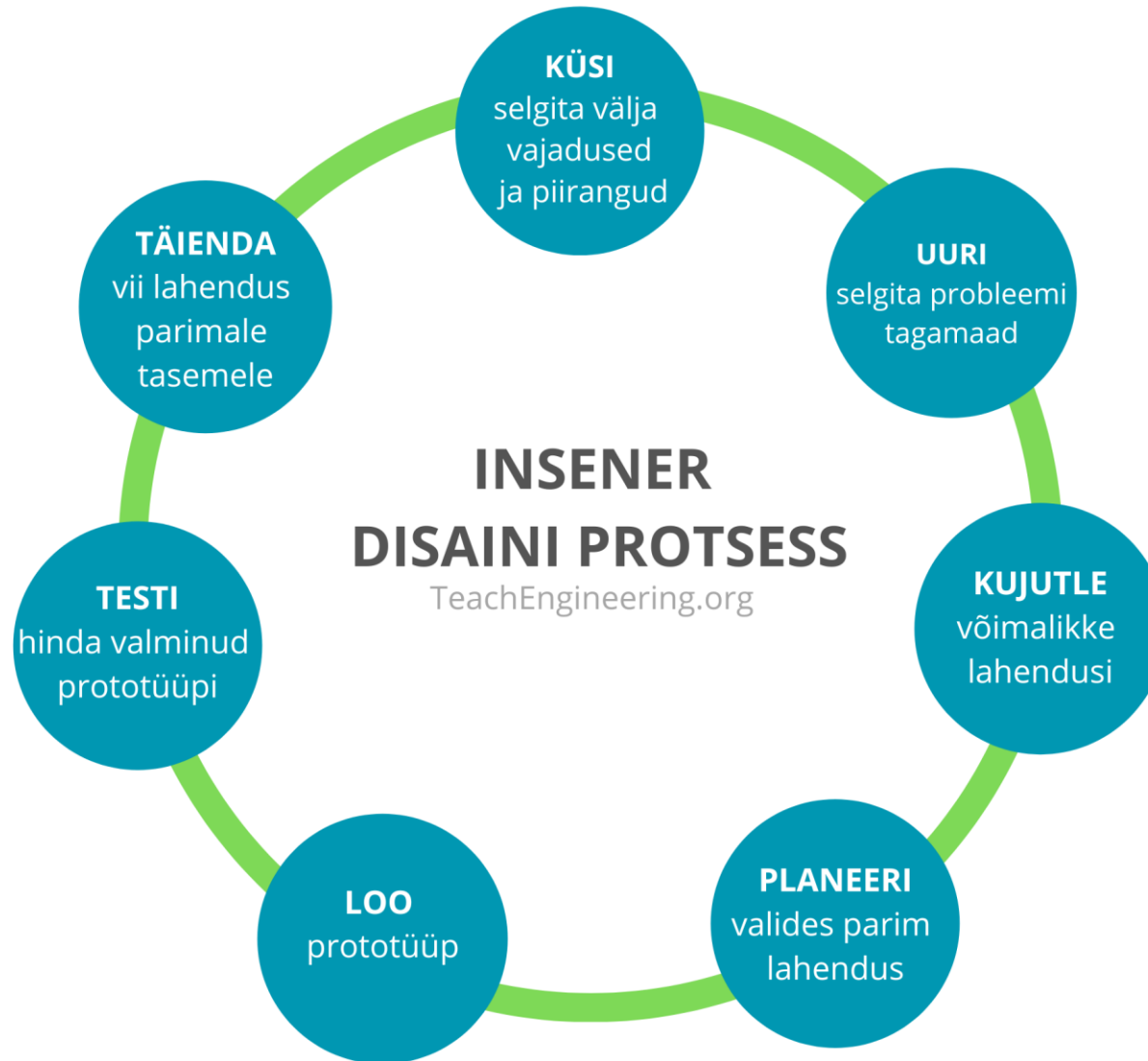
- **Kavandatav MATIK-õpe viiakse läbi õppeaine *tehnoloogiaõpetus* tundide ajal.** Alates sellest aastast oleme õppeaine nimetuse Tallinna 21. Koolis muutnud ja nüüd on nimetus „Tehnoloogia ja inseneeria“, milles on rõhuasetus suunatud rohkem inseneeria suunale.
- Õppeaine „Tehnoloogia ja inseneeria“ raames toimuvad 7. ja 8. klassidele MATIK kursused, millesse on lõimitud nii **loodusõpetuse/füüsika, matemaatika, tehnoloogia, kunsti, kui ka robotika õpe.**

MATIK õppe kontseptsioon (4)

- Praktilisi tegevusi ja vastavaid ülesandeid lahendame **disainimõtlemise protsessimudeli** abil. See hõlmab kuueastmelisi sujuvaid üksteisele järgnevaid tegevusi ideest valmistooteni. Mudel sisaldab järgmise etappe:
- 1. Probleemi püstitamine (märka ja mõista ning sõnasta probleem, inglise keeles Define the Problem).
- 2. Ideede otsimine (idee korje, sh ajurünnakud, esmaste lahenduste kirja panemine, Genarate Concepts).
- 3. Lahenduste leidmine, sh visandi või joonise valmistamine (Develop a Solution).
- 4. Toote või prototüübi valmistamine ja katsetamine. Katsetamisega kaasneb tulemustelehe ja katsetulemustest järelduste koostamine (Constuct and Test Prototyp).
- 5. Lahenduse hindamine, analüüsimine, vajadusel täiendamine, soovitude lisamine (Evaluate the Solutions).
- 6. Toote esitlemine, tagasivaade disainiprotsessile (Present the Solutions).

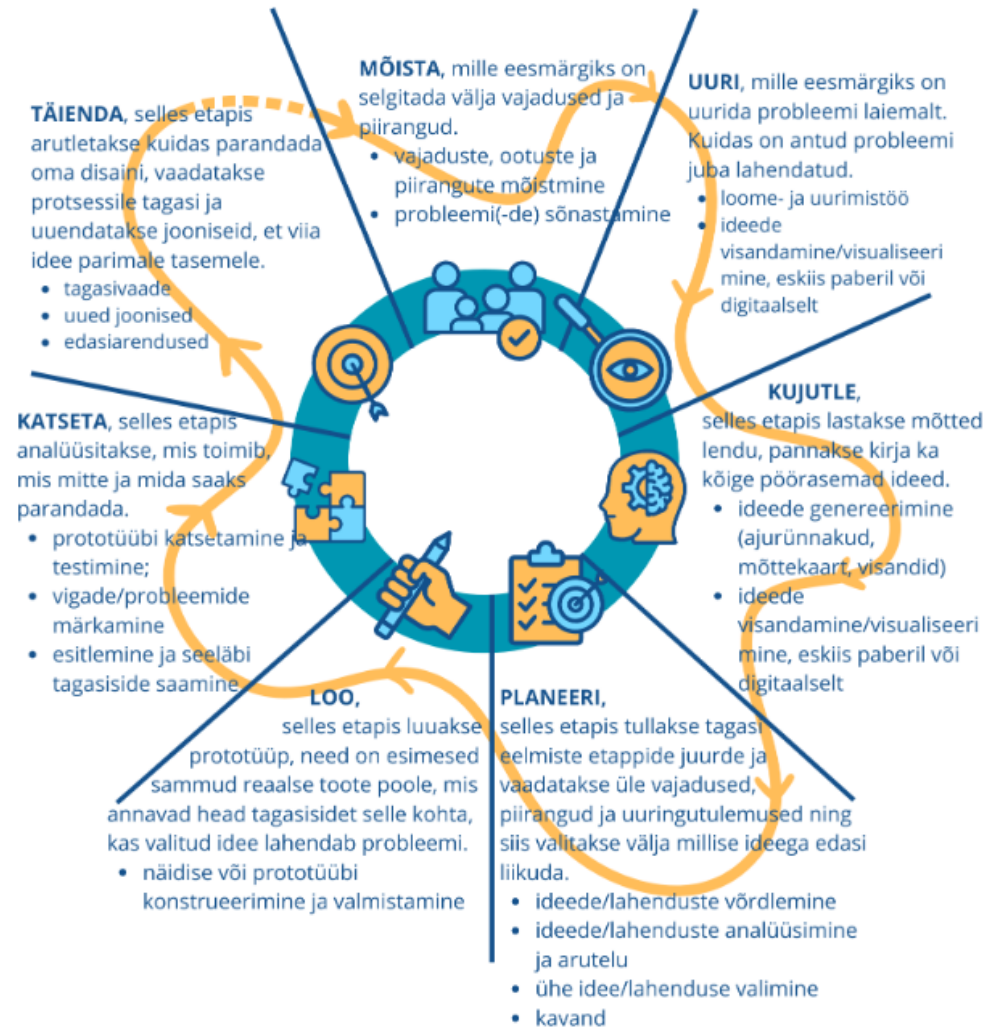
MATIK õppe kontseptsioon (5)

Täiendatud versioon. Liisa Mets, 2025



MATIK õppe kontseptsioon. Liisa Mets, 2025 (6)

Disainmõtlemise protsessi mudel



Koostaja Liisa Mets

Olulised tegevused aastal 2025 (1)

1. MATIK õppe läbiviimiseks koostöövõimelise meeskonna võimestamine, tegevusülesannete läbiarutamine ja nende tõhus täitmine.
2. Korraldame mitmeid regulaarseid töökoosolekuid MATIK õppe meeskonnale ja partneritele tööülesannete ja tegevuste ühiseks kujundamiseks, arteluks ning tulemuste analüüsimiseks jne.
3. Koostame õppematerjale erinevatele kursustele. Järgneval aastal piloteerime nii Tallinna 21. Koolis kui ka partnerkoolis MATIK-õpet seitsmendates klassides, aastal 2027 lisanduvad MATIK õppesse kaheksandad klassid. Aastal 2028 toimub õpe nii seitsmendates kui ka kaheksandates klassides.

Olulised tegevused AASTAL 2025 (2)

4. Koostame koostöös koolimeeskonna liikmetega ja partneritega **MATIK-õppe I ja II kursuse ainekavad** (maht 35+35 õppetundi), **õpetaja töökavad, õppematerjalid õpilastele ja õpetajatele, praktiliste ülesannete ja tegevuste juhendid ning loome kursustele digitaalsed õppematerjalid/lahendused, I kursus** (nt ülesanded, kontrollküsimused, animatsioonid jne).
5. Hangime Tallinna 21. Kooli MATIK-õppe tehnilise õppekeskkonna kaasajastamiseks ja parendamiseks vajalikke **seadmeid ja tööpinke** (3D printer, cnc freespink ja lasertööpink).
6. Tutvume nüüdisaegse MATIK-õppe korraldamine Soome (Lahti) koolides, et omandada rahvusvahelist kogemust MATIK õppes ja tutvuda koolide materiaaltehnilise baasiga.
7. Korraldame ühe koolitusseminari meeskonnaliikmetele ning partneritele, et tõhustada MATIK kursuste väljatöötamist.

Olulised tegevused aastal 2025 (3)

Plaanitav kursus nr 1, „Lihtsad automaadid“, märksõna WOODEN AUTOMATA

- Mitmesugused liikuvad masinaelemendid, hõõrdumise ja hambumisega ülekanded (nt vändast töötav väike masin, milles on võll, või vāntvõll, rattad, vajadusel ekstsentrivid. Masina väljundelementides võivad toimuda erinevad liikumised, nt nii pöörlev kui ka sirgjooneline liikumine).
- [Griffith University Design and Technology Automata Student Projects](#)
- Toimub loov probleemilahendus ja tutvumine erinevate mehhaanika lahendustega, milles õpilased lahendavad reaalseid probleeme ja töötavad välja nutika lahenduse. Masina valmistamisel võib kasutada erinevaid materjale ja liiteid, masina viimistlus ja kujustus (värviline) peab olema korrektne. Masinale saab lisada mitmeid tehnilisi efekte, nn tulesid ja vilesid. Seega lisandub elektroonika komponendid.
- <https://www.facebook.com/brassbible/videos/shrimp-cantina/1106491003876218/>
- Kursuse raames külastatakse ettevõtteid ja TalTechi laboreid ning praktiseeritakse töötubades automaatika elementidega.
- Vt lisa lihtmeh.

Olulised tegevused aastal 2025 (4)

Plaanitav kursus nr 2, „Ahelreaktsioonimasinad“.

- Masinates on mitmed liikumised, mille tulemusena käivituvad mitmed erinevad põnevad ahelreaktsioonid. Ahelreaktsioonimasin peab sisaldama erinevaid toimivaid elemente, mis on vabalt valitavad, saab kasutada mehaanilisi, elektrilisi, programmeeritavaid jne elemente.
- Kasutame innovaatilisi lahendusi, 3D joonestamist ja modelleerimist, kujundatakse ja visualiseeritakse noorte enda lahendusi, arendatakse ruumilist mõtlemist ja loovust. Õppes kasutatakse arvjuhtimisega tööpinke, sh 3D printerit, CNC freespink, lasertööpink ja robotitega teostatud töid.
- Erinevad ahelreaktsioonimasinad saab sättida järjestikku, nii et esimesest masinast väljuv kuul paneb tööle järgmise masina ja see omakorda järgmise jne.
- Kursuse raames külastatakse ettevõtteid, TalTechi laboreid ja praktiseeritakse töötubades konstruktsioonide ning hoonete sisekliima elementidega.

Olulised tegevused aastal 2026 (5)

Plaanitav kursus nr 3, „Led tuledega valgusti“.

- Kodustesse tingimustesse puutetundliku lülitiga 5V valgusti disainimine. Valgusti valgusefektide sidumine ja juhtimine mikrokontrolleri Arduino Unoga. Valguspinna joonestamine arvutiga ja joonise töötlemine lasertööpingiga.
- Omandatakse elektroonika põhitõed ja õpitakse tundma elektroonika komponente ning programmeerimist. Läbi katsete ja praktiliste ülesannete uuritakse loodusteaduste põhitõdesid nagu füüsika põhiprintsiibid jne.
- Kursuse raames külastatakse ettevõtteid ja TalTechi laboreid ning praktiseeritakse töötubades elektroenergeetika elementidega.

Olulised tegevused aastal 2026 (5)

Plaanitav kursus nr 4, „Robotsõiduk“.

- Disainitakse etteantud suurusega sõiduk, mida on võimalik juhtida mobiiltelefonist. Materjalide töötlemisel kasutatakse mitmeid arvjuhitavaid tööpinke ja erinevaid mootoreid jne. Matemaatiliste rakenduslike ülesannete abil tutvutakse andmete analüüsimise, mõõtmiste ja geomeetriliste kujundite loomisega.
- Kursuse raames külastatakse ettevõtteid ja TalTechi laboreid ning praktiseeritakse töötubades mehitamata õhusõidukitega ehk droonidega.

Täna kaasa mõtlemast ja kuulamast!

mart.soobik@21k.ee