

G1 Reaalmodul

| | |
|---------------------------|---|
| Mooduli kirjeldus: | Kui sa oled reaalinete huviline, siis moodul annab sulle võimaluse laiendada ja süvendada teadmisi matemaatikas ja füüsikas. |
| Mooduli kursused: | <ol style="list-style-type: none">1. periood Loogika2. periood Matemaatika süvaõpe3. periood Praktiline füüsika |

KURSUSTE AINEKAVAD

| | |
|--|---|
| Kursuse nimi: | Loogika |
| Toimumisaeg: | <i>1 periood</i> |
| Vastutav õpetaja: | <i>Kairi Heinsalu</i> |
| Eeltingimused kursusel osalemiseks: | <i>puudub</i> |
| Kursuse maht: | <i>1 kursus</i> |
| Kursuse lühikirjeldus: | <i>Kursuse eesmärk on loogiliselt korrektse arutelu ja abstraktse mõtlemise arengu toetamine. Kursus õpetab eelkõige loogilist tulemusele viivat mõtlemis- ja lahendusoskust ning on samas heaks meetodiks matemaatika sisu arusaamisele. Õppe vältel tulevad käsitluse alla teemad nagu loogika ajalugu, ajutreening, traditsioonilised loogikaülesanded, mõtlemise põhireeglid, mõiste, selle defineerimine ja liigitamine, kvantorid, lause tõeväärtus ja tehted lausetega, tõeväärtustabel, järeldamine, tõestamine, teoreem, lausete liigid ja paradoksid.</i> |
| Õpitulemused: | <i>Kursuse läbinud õpilane:</i> <ol style="list-style-type: none">1. omab ülevaadet loogika ajaloost ja mõningatest kasutusvaldkondadest;2. tunneb mõtlemisreeduseid;3. oskab argumente põhjendatult esitada;4. mõistab tõestamise ja põhjendatud argumenteerimise vajadust ning oskab kasutada vastavaid matemaatilisi vahendeid;5. määrab mõiste sisu ja mahtu ning liigitab mõisteid; |

| | |
|--|--|
| | <ol style="list-style-type: none"> 6. defineerib mõisteid, leiab etteantud definitsioonides ebatäpsusi ja vigu ; 7. eraldab teoreemist eelduse ja väite ning moodustab antud lause järgi pöördlause, vastandlause ja pöördvastandlause ning tõestab lihtsamaid teoreeme; 8. kasutab teksti kirjutamisel olemasolu ja üldisuse kvantoreid; 9. teeb tehteid lausetega ja määrab lause tõeväärtust; 10. toob näiteid kuulsamatest paradoksides; 11. oskab oma teadmisi jäädvustada, valikuid teha, analüüsida, planeerida ning õpitust kokkuvõtteid teha. |
| Tagasiside meetodid ja -kriteeriumid ning kursuse hinde kujunemine: | <p>Kursus hinnatakse mitteeristavalt. Kursus loetakse arvestatuks, kui on täidetud <u>mõlemad</u> tingimused:</p> <ul style="list-style-type: none"> • õpilase tundides kohalkäimise määr on vähemalt 80% • kursuse kokkuvõtva arvestustöö (koos avatud materjalidega) sooritus on vähemalt 50%. |
| Õppematerjalid: | Tunnimaterjalid jagatakse tundides ning Stuudiumi TERAs. |

Kursuse kava (1 kursus on 21 75-minutilist tundi):

| Teema | Õppevorm (tund juhendajaga, õppekäik, iseseisev töö, külalisõpetaja vms) | Tundide arv |
|---|---|--------------------|
| Sissejuhatus. Kursuse ülevaade, arvestuse saamise tingimuste tutvustus. Ülevaade loogika ajaloost (Aristotelese loogika ja süllogismid) ja loogika kokkupuude erinevate eluvaldkondadega. Sissejuhatav test | Tund juhendajaga: 1.tund loeng; 2.tund harjutustund | 2 |
| Ajutreeningu ülesanded. | Tund juhendajaga: harjutustunnid | 2 |
| Loogiline ruut. Lausete eitamine. Traditsioonilised loogikaülesanded. | Tund juhendajaga: 1.tund loeng; 2.tund harjutustund...külalisesineja? | 2 |
| Kes on kes? - ülesanded | Tund juhendajaga: harjutustunnid | 2 |
| Kes on kes? - ülesanded. Lause tõeväärtus ja tehted lausetega. | Tund juhendajaga: 1.tund rühmatöö 2.tund loeng | 2 |
| Tõeväärtustabel. | Tund juhendajaga: harjutustunnid | 2 |
| Defineerimine. Kvantorid. | Tund juhendajaga: harjutustunnid | 2 |
| Tõestamise erinevad viisid. | Tund juhendajaga: harjutustunnid | 2 |

| | | |
|-----------------------------------|--|---|
| <i>Erinevad tõestusülesanded.</i> | <i>Tund juhendajaga: harjutustunnid</i> | 2 |
| <i>Paradoks</i> | <i>1.tund harjutustund 2.tund külalisesineja (?)</i> | 2 |
| Kokkuvõttev nädal: | <i>Kursuse kokkuvõttev arvestustöö</i> | 1 |

| | |
|--|--|
| Kursuse nimi: | Matemaatika süvaõpe |
| Toimumisaeg: | <i>II periood</i> |
| Vastutav õpetaja: | <i>Kairi Heinsalu</i> |
| Eeltingimused kursusel osalemiseks: | <i>Põhikooli matemaatika kursus Loogika</i> |
| Kursuse maht: | <i>1 kursus</i> |
| Kursuse lühikirjeldus: | <i>Kursuse eesmärk on matemaatikaalaste teadmiste toetamine ja arendamine läbi keerukamate ülesannete lahendamise aritmeetika ja algebra teemadel ning kindla aluse rajamine gümnaasiumi matemaatikale. Selle eesmärgi saavutamiseks tulevad käsitluse alla aritmeetikas ja algebras vajaminevad põhimõisted ja -valemid, keerukamad ülesanded (tuntud ka kui tärnülesanded) põhikooli teemade kui ka samal ajal kehtivas laias matemaatikas käsitluse all olevate teemade kohta. Kursuse lõpuks tunneb õpilane edasise gümnaasiumiõppega seonduvaid vajalikke baasmõisteid ning tuleb toime keerukamate ülesannete lahendusmeetodite välja pakkumisega ning lahendamisega.</i> |
| Õpitulemused: | <p><i>Kursuse läbinud õpilane:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. selgitab naturaalarvude hulga N, täisarvude hulga Z, ratsionaalarvude hulga Q, irratsionaalarvude hulga I ja reaalarvude hulga R omadusi;</i> <i>2. kasutab ligikaudsete arvudega arvutamisel ümardamise põhimõtteid;</i> <i>3. teeb vahet absoluutsel ja suhtelisel ehk relatiivsel veal;</i> <i>4. lahendab rakendusliku sisuga ning keerukama iseloomuga protsentülesandeid;</i> <i>5. tunneb avaldiste lihtsustamise võtteid ning lihtsustab keerukamaid algebralisi avaldisi;</i> |

| | |
|---|---|
| | <p>6. tunneb ruutvõrrandi, lihtsamate kuupvõrrandi, neljanda astme ning kõrgemat järku võrrandite mõningaid lahendamisevõtteid;</p> <p>7. lahendab mittelineaarseid võrrandisüsteeme;</p> <p>8. lahendab absoluutväärtust sisaldavaid võrrandeid ja lihtsamaid võrratusi;</p> <p>9. lahendab raskemaid juurvõrrandeid ja lihtsamaid juurvõrratusi;</p> <p>10. kasutab kursusel "Loogika" õpitud viise etteantud väidete tõestamiseks;</p> <p>11. oskab oma teadmisi jäädvustada, valikuid teha, analüüsida, planeerida ning õpitust kokkuvõtteid teha.</p> |
| <p>Tagasiside meetodid ja -kriteeriumid ning kursuse hinde kujunemine:</p> | <p>Kursuse hinne on mitmeeristav.</p> <p>Kursuse läbimise tingimused:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Tundides kohalkäimise määr vähemalt 80%; · Tunni ettevalmistamine ja läbiviimine (rühmatööna) loosiga võetud teema kohta; · Õpimapis/oma konspektis on olemas kõikides tundides käsitletud ülesannete lahendused, mõisted ja valemid. <p>Kui õpilane ei ole täitnud ülalnimetatud kursuse <u>kõiki</u> tingimusi, siis kirjutab ta kokkuvõtval nädalal arvestustöö tunnis käsitletud teemade ja ülesannete kohta.</p> |
| <p>Õppematerjalid:</p> | <p>Õppematerjalid jagatakse tundides ning kõik (ka õpilaste poolt läbiviidavate tundide) materjalid on kättesaadavad Moodle.</p> |

Kursuse kava (1 kursus on 21 75-minutilist tundi):

| Teema | Õppevorm (tund juhendajaga, õppekäik, iseseisev töö, külalisõpetaja vms) | Tundide arv |
|--|---|--------------------|
| Sissejuhatus (ka Moodle kursusele registreerimine). Arvuhulgad. Aritmeetika ja selle põhiteadmised. Täpsed ja ligikaudsed arvud. Ümardamine ja ümardamisviga. Mis on mõõtmine? Absoluutne ja suhteline viga. | Tund juhendajaga: 1.tund loeng; 2.tund harjutustund | 2 |
| Arvu õiged numbrid. Arvu tüvenumbrid. Arvu standardkuju. Tehted ligikaudsete arvudega. | Tund juhendajaga: harjutustunnid | 2 |
| Protsentülesanded I ja II | Tund juhendajaga: õpilaste poolt läbi viidud tunnid | 2 |

| | | |
|---|---|---|
| <i>Algebraaliste avaldiste keerukamad lihtsustusülesanded.</i> | <i>Tund juhendajaga: õpilaste poolt läbi viidud tunnid</i> | 2 |
| <i>Ruutvõrrandi lahendamine tegurdamise ja täisruudu eraldamise meetoditel. Kuupvõrrand ja selle lahendamisest.</i> | <i>Tund juhendajaga: õpilaste poolt läbi viidud tunnid</i> | 2 |
| <i>Neljanda astme võrrand ja selle lahendamisest. Horneri skeem.</i> | <i>Tund juhendajaga: õpilaste poolt läbi viidud tunnid</i> | 2 |
| <i>Mittelineaarsete võrrandisüsteemide lahendamine. Diofantilised võrrandid.</i> | <i>Tund juhendajaga: õpilaste poolt läbi viidud tunnid</i> | 2 |
| <i>Absoluutväärtust sisaldavad võrrandid ja võrratused.</i> | <i>Tund juhendajaga: õpilaste poolt läbi viidud tunnid</i> | 2 |
| <i>Juurvõrrandid ja võrratused.</i> | <i>Tund juhendajaga: õpilaste poolt läbi viidud tunnid</i> | 2 |
| <i>Võrratuste tõestamine.</i> | <i>Tund juhendajaga: õpilaste poolt läbi viidud tunnid</i> | 2 |
| Kokkuvõttev nädal: | <i>Kui õpilane ei ole täitnud kursuse läbimise kõiki tingimusi, siis kirjutab ta kokkuvõtval nädalal arvestustöö tunnis käsitletud teemade ja ülesannete kohta.</i> | 1 |

| | |
|--|--|
| Kursuse nimi: | Praktiline füüsika |
| Toimumisaeg: | III trimester |
| Vastutav õpetaja: | Ingrid Rõigas |
| Eeltingimused kursusel osalemiseks: | Füüsika I põhikursus |
| Kursuse maht: | 1 kursus (21 tundi) |
| Kursuse lühikirjeldus: | <i>Kursuse sisuks on reaalmooduli õpilasele jõukohaste kinemaatika ja dünaamika probleemide lahendamine, mis hõlmab juba ka füüsika olümpiaadiülesandeid. Õpilast juhendatakse tegema konkreetse probleemiga seonduvaid põhjendatud ja kompetentseid otsuseid praktiliste tööde sooritamise ja redelülesannete lahendamise teel arvestades probleemi loodusteaduslikke, tehnoloogilisi, majanduslikke, sotsiaalseid ja eetilisi dimensioone. Olulisel kohal on</i> |

| | |
|---|---|
| | <p>mõõtemääramatuse analüüs ja erinevad meetodid selle leidmiseks johtuvalt algandmete saamisviisist. Kursus toetab füüsika I ja II kursust praktilise poolega – laboratoorsed tööd ja pikemad mitme füüsika valdkonnaga seotud redelülesannete arvutused. Võimalusel kutsutakse tundi teemaga seotuid külalislektoreid näitamaks seost päriselu vajaduste ja füüsika vahel või minnakse majast välja vastavatesse ettevõtetesse, laboritesse õppekäikudele.</p> |
| <p>Õpitulemused:</p> | <p>Kursuse läbinud õppija:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. oskab hinnata, milline probleemi lahenduseks vajalik info on olemas ja milline puudu; 2. oskab integreerida erinevaid füüsika teemasid teorias ja kasutada tulemusi praktikas; 3. on valmis iseseisvaks probleemi lahenduseks või nende osade väljapakkumiseks; 4. eristab skalaarseid ja vektoriaalseid suurusi ning oskab nendega ülesandeid lahendada; 5. seletab füüsika valemities esineva miinusemärgi tähendust ning kasutab seda teadmist ülesannete lahendamisel; 6. eristab nähtuste ühtlane sirgjooneline liikumine, ühtlaselt kiirenev sirgjooneline liikumine, ühtlaselt aeglustuv sirgjooneline liikumine, vaba langemise, raskusjõu, hõõrdejõu, elastsusjõu ja jõu mõjul liikumise olulisi tunnuseid ning viib läbi vastavate liikumiste ja mõjude praktilisi töid; 7. oskab koostada praktilise töö protokoll, seda täita ja esitada mõõtetulemus korrektsel kujul; 8. kasutab füüsikalisi suurusi - kiirus, kiirendus, teepikkus, nihe ja jõud erinevate kinemaatika ja dünaamika ülesannete lahendamisel; 9. lahendab kinemaatika ja dünaamika probleemülesandeid seostatud redelülesannete näol. |
| <p>Tagasiside meetodid ja -kriteeriumid ning kursuse hinde kujunemine:</p> | <p>Kursuse hinne on mitteeristav (MA/AR). Kursuse läbimise tingimused:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Tundides kohalkäimise määr vähemalt 80%; · Kõik tunnis tehtud praktilised tööd peavad olema sooritatud (paaristööna) vähemalt 70%-le, vajadusel saab üks kord parandada. Puuduvad peavad kõik praktilised tööd järgi tegema, teised enne parandatud töid kätte ei saa. |
| <p>Õppematerjalid:</p> | <p>Paju, E., V. "Füüsika ülesannete kogu gümnaasiumile", Koolibri, erinevatest aastatest;</p> <p>Peil, I., Tarkapea, K. "Füüsikalise looduskäsitluse alused" veebiõpikuna https://opik.fyysika.ee/ ;</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>Peil, I. "Mehaanika" veebiõpikuna https://opik.fysika.ee/ ja paberkanjal erinevate kirjastuste sama autori "Mehaanika" õpik erinevatest aastatest.</p> <p>Reemann, M, Ainsaar, T. "Füüsika seeriaülesanded gümnaasiumile, 1. osa. Mehaanika. Soojusõpetus", Koolibri paberkanjal ülesannete kogu erinevatest aastatest.</p> <p>Tartu Ülikooli teaduskooli füüsika olümpiaadi varamu https://www.teaduskool.ut.ee/et/olumpiaadid/fuusikaolumpiaadi-arhiiv.</p> |
|--|---|

Kursuse kava (1 kursus on 21 75-minutilist tundi):

| Teema | Õppevorm (tund juhendajaga, õppekäik, iseseisev töö, külalisõpetaja vms) | Tundide arv |
|---|---|--------------------|
| <p>Sissejuhatus kursusesse. Mõõtmiste teoreetilised alused - füüsika I kursuse laiendus.</p> <p>Praktiline paaris töö: Maa raskuskiirenduse väärtuse määramine vertikaalsel allaliikumisel.</p> | <p>Tund juhendajaga: loeng.</p> <p>Iseseisev paaris töö.</p> | 2 |
| <p>Redelülesanded: keha koordinaatide arvutus, liikumisgraafik. kiiruse graafik, keskmine kiirus.</p> | <p>Tund juhendajaga, paaris- ja iseseisev töö.</p> <p>Harjutustunnid.</p> | 2 |
| <p>Erinevad meetodid mõõtemääramatuse leidmiseks johtuvalt algandmete saamisviisist.</p> <p>Prktiline töö: Klotsi tiheduse määramine alam- ja ülemtõkke meetodil ning funktsioonide valemeid kasutades.</p> | <p>Tund juhendajaga: loeng.</p> <p>Iseseisev paaris töö.</p> | 2 |
| <p>Füüsika olümpiaadiülesanded Tallinna linna ja piirkondlikust voorust.</p> | <p>Tund juhendajaga: harjutustunnid</p> | 2 |
| <p>Statistiline andmetöötlus. Mõõteandmete kogumine klassis.</p> | <p>Tund juhendajaga: loeng. Iseseisev töö.</p> | 2 |

| | | |
|--|---|---|
| Tund arvutiklassis - Microsoft Office Exceli statistika ploki tundmaõppimine läbi praktika. | Küllalisõpetaja - VGM haridustehnoloog Martin Männik. | |
| Robotid füüsikatunnis + Vernieri andurid (https://laenutus.teadushuvi.ee/). Praktilised tööd liikumiste graafikute koostamiseks ja arusaam jõu toimest. | Iseseisev paaristöö. | 2 |
| Redelülesanne - Dünamomeeter. Keha kaal. Praktiline töö: Vedru jäikusteguri määramine. | Tund juhendajaga: harjutustund. Iseseisev paaristöö. | 2 |
| Redelülesanne - Liikumine hõõrdejõuga. Praktiline töö: Puidu hõõrdekonstandi määramine. | Tund juhendajaga: harjutustund. Iseseisev paaristöö. | 2 |
| Redelülesanne: Liikumine kaldpinnal. Projektsioonide arvutus. | Tund juhendajaga: loeng ja harjutustund. | 2 |
| Praktiline töö - Töö ja võimsuse määramine trepijooksuga. Praktiline töö arvutisimulatsiooniga "Kehade heitmine" horisondiga kaldu visatud keha liikumise uurimine (https://phet.colorado.edu/sims/html/projectile-motion/latest/projectile-motion_en.html). Iseseisva protokolliga tegemine kursuses õpitu põhjal. | Iseseisev praktiline töö. Tund juhendajaga, iseseisev paaristöö arvutiklassis. | 2 |
| Kokkuvõttev nädal: | Õppekäik Metroserti https://metrosert.ee/ või Mektory mõõtmise töötubadesse https://taltech.ee/tootoad või Eesti Teaduste Akadeemiasse https://www.akadeemia.ee/ . | 1 |