

Gümnaasiumi ainekava

IV kooliaste

Lai matemaatika Ainevaldkond „Matemaatika“

1. Üldalused

1.1. Matemaatikapädevus

Matemaatika õpetamise eesmärk gümnaasiumis on matemaatikapädevuse kujundamine, see tähendab suutlikkust tunda matemaatiliste mõistete ja seoste süsteemsust; kasutada matemaatikat temale omase keele, sümbolite ja meetoditega erinevaid ülesandeid modelleerides nii matemaatikas kui ka teistes õppeainetes ja eluvaldkondades; oskust probleeme esitada, sobivaid lahendusstrateegiaid leida ja rakendada, lahendusideid analüüsida, tulemuse tõesust kontrollida; oskust loogiliselt arutleda, põhjendada ja tõestada, mõista ning kasutada erinevaid lahendusviise; huvituda matemaatikast ja kasutada matemaatika ning info- ja kommunikatsioonivahendite seoseid.

Matemaatika õpetamise kaudu taotletakse, et gümnaasiumi lõpuks õpilane:

1. väärtustab matemaatikat ning hindab ja arvestab oma matemaatilisi võimeid karjääri plaanides;
2. on omandanud süsteemse ja seostatud ülevaate matemaatika erinevate valdkondade mõistetest, seostest ning protseduuridest;
3. mõistab ja analüüsib matemaatilisi tekste ning esitab oma matemaatilisi mõttekäike nii suuliselt kui ka kirjalikult;
4. arutleb loovalt ja loogiliselt, leiab probleemülesande lahendamiseks sobivaid strateegiaid ning rakendab neid;
5. esitab matemaatilisi hüpoteese, põhjendab ja tõestab neid;
6. mõistab ümbritsevas maailmas valitsevaid kvantitatiivseid, loogilisi, funktsionaalseid, statistilisi ja ruumilisi seoseid;
7. rakendab matemaatilisi meetodeid teistes õppeainetes ja erinevates eluvaldkondades, oskab probleemi esitada matemaatika keeles ning interpreteerida ja kriitiliselt hinnata matemaatilisi mudeleid;
8. tõlgendab erinevaid matemaatilise info esituse viise (graafik, tabel, valem, diagramm, tekst jne), oskab valida sobivat esitusviisi ning üle minna ühelt esitusviisilt teisele;
9. kasutab matemaatilises tegevuses erinevaid teabeallikaid (mudelid, teatmeteosed, IKT vahendid jne) ning hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet.
10. mõistab matemaatika sotsiaalset, kultuurilist ja personaalset tähendust.

1.2. Ainevaldkonna õppeained ja maht

Ainevaldkonda kuuluvad kaks õppeainet - kitsas matemaatika ja lai matemaatika.

Kitsa matemaatika 8 kohustuslikku kursust on: „Arvuhulgad. Avaldised. Võrrandid ja võrratused“; „Trigonomeetria“; „Vektor tasandil. Joone võrrand“; „Tõenäosus ja statistika“; „Funktsioonid I“; „Funktsioonid II“; „Planimeetria. Integraal“; „Stereomeetria“.

Lai matemaatika 14 kohustuslikku kursust on: Avaldised ja arvuhulgad; Võrrandid ja võrrandisüsteemid; Võrratused. Trigonomeetria I; Trigonomeetria II; Vektor tasandil. Joone võrrand; Tõenäosus, statistika; Funktsioonid. Arvjadad; Eksponent- ja logaritmifunktsioon; Trigonomeetrilised funktsioonid. Funktsiooni piirväärtus ja tuletis; Tuletise rakendused; Integraal. Planimeetria; Sirge ja tasand ruumis; Stereomeetria; Matemaatika rakendused, reaalse protsesside uurimine.

Ainevaldkonnas on 8 valikkursust: „Loogika”, „Majandusmatemaatika elemendid”, „Arvuteooria elemendid I”, „Arvuteooria elemendid II”, „Diskreetse matemaatika elemendid I”, „Diskreetse matemaatika elemendid II”, „Planimeetria I. Kolmnurkade ja ringide geomeetria” ning „Planimeetria II. Hulknurkade ja ringide geomeetria”.

Ainevaldkonna valikkursustena võib rakendada ka kursusi, mis on kirjeldatud loodusainete valdkonnas: „Loodusteadused, tehnoloogia ja ühiskond“, „Mehhatroonika ja robotika”, „3D-modelleerimine”, „Joonestamine”, „Arvuti kasutamine uurimistöös” „Rakenduste loomise ja programmeerimise alused”.

1.3. Ainevaldkonna kirjeldus

Lai matemaatika ja kitsas matemaatika erinevad nii sisu kui ka käsitluslaadi poolest. Laias matemaatikas käsitletakse mõisteid ja meetodeid, mida on vaja matemaatikateaduse olemusest arusaamiseks. Kitsa matemaatika õpetamise eesmärk on matemaatika rakenduste vaatlemine, et kirjeldada inimest ümbritsevat maailma teaduslikult ning tagada elus toimetulek. Selleks vajalik keskkond luuakse matemaatika mõistete, sümbolite, omaduste ja seoste, reeglite ja protseduuride käsitlemise ning intuitsioonil ja loogilisel arutelul põhinevate mõttekäikude esitamise kaudu. Nii kitsas kui ka lai matemaatika annavad õppijale vahendid ja oskused rakendada teistes õppeainetes vajalikke matemaatilisi meetodeid.

Õpilased, keda matemaatika rohkem huvitab, võimavad kasutada valikainete õpiaega, üleriigilisi süvaõppevorme ja individuaalõpet. Ainekavas esitatud valikkursusi võib lisada nii kitsale kui ka laiale matemaatikale.

Kitsa matemaatika järgi õppinud õpilased saavad üle minna laiale matemaatikale ja lai matemaatika järgi õppinud õpilased kitsale matemaatikale. Ülemineku tingimused sätestab kool oma õppekavas.

1.4. Üldpädevuste kujundamise võimalusi

Matemaatika õppimise kaudu kujundatakse gümnasistides kõiki riiklikus õppekavas kirjeldatud üldpädevusi. Pädevustes eristatava nelja omavahel seotud komponendi – teadmiste, oskuste, väärtushinnangute ja käitumise – kujundamisel on kandev roll õpetajal, kelle väärtushinnangud ja enesekehtestamisoskus loovad sobiliku õpikeskkonna ning mõjutavad gümnasistide väärtushinnanguid ja käitumist.

Kultuuri- ja väärtuspädevus. Matemaatikat õppides tutvuvad õpilased erinevate maade ja ajastute saavutustega matemaatikas ning tajuvad seeläbi kultuuride seotust. Õpilasi suunatakse tunnetama loogiliste mõttekäikude elegantsi ning märkama geomeetriliste kujundite harmooniat arhitektuuris ja looduses. Arendatakse püsivust, objektiivsust, täpsust ja töökust.

Sotsiaalne ja kodanikupädevus. Vastutustunnet ühiskonna ja kaaskodanike ees kasvatatakse sellesisuliste ülesannete lahendamise kaudu. Erinevad paaris- ja rühmatööd arendavad õpilastes koostöö- ja vastastikuse abistamise oskusi, võimaldavad kasutada ka matemaatikatundides erinevaid kollektiivse töö vorme. Kasvatatakse sallivalt suhtuma erinevate matemaatiliste võimetega õpilastesse.

Enesemääratluspädevus. Erineva raskusastmega ülesannete iseseisva lahendamise kaudu saavad õpilased hinnata ja arendada oma matemaatilisi võimeid. Selleks sobivad kõige paremini avatud probleemülesanded.

Õpipädevus. Ülesannete lahendamise kaudu arendatakse analüüsimise, ratsionaalsete võtete otsingu ja tulemuste kriitilise hindamise oskusi. Tekstülesandeid lahendades areneb funktsionaalne lugemisoskus: õpitakse eristama olulist ebaolulisest ning nägema objektide seoseid. Arendatakse üldistamise ja analoogia kasutamise oskust ning oskust kasutada õpitud teadmisi uutes olukordades. Õpilases kujundatakse arusaam, et ülesannete lahendamise teid on võimalik leida iseseisva mõtlemise teel.

Suhtluspädevus. Arendatakse suutlikkust väljendada oma mõtet selgelt, lühidalt ja täpselt eelkõige mõistete korrektsete definitsioonide esitamise, hüpoteeside ja väidete või teoreemide sõnastamise ning ülesannete lahenduste vormistamise kaudu. Tekstülesandeid lahendades areneb funktsionaalne lugemisoskus: õpitakse eristama olulist ebaolulisest ja nägema objektide seoseid. Matemaatika oluline roll on kujundada valmisolek mõista, seostada ja edastada infot, mis on esitatud erinevatel viisidel. Arendatakse suutlikkust formaliseerida tavakeeles esitatud infot ning vastupidi: esitada matemaatiliste sümbolite ja valemite sisu tavakeeles.

Ettevõtlikkuspädevus. Uute matemaatiliste teadmiseni jõutakse sageli vaadeldavate objektide omaduste analüüsimise kaudu: uuritakse objektide ühiseid omadusi, selle alusel sõnastatakse hüpotees ja otsitakse ideid selle kehtivuse põhjendamiseks. Arendatakse oskust näha ja sõnastada probleeme, genereerida ning analüüsida ideid. Tõenäosusteooria ja funktsioonide omadustega seotud ülesannete lahendamise kaudu õpitakse uurima objekti muutumise sõltuvust parameetritest. Ühele ülesandele erinevate lahenduste leidmine arendab paindlikku mõtlemist. Ettevõtlikkuspädevust arendatakse ka mitmesuguste eluliste andmetega ülesannete lahendamise ning pikemate projektide kaudu.

Loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus. Matemaatikat õppides on vältimatu kasutada tehnoloogilisi abivahendeid ülesannete lahendamisel. Matemaatika kui teaduskeele olulisuse mõistmine võimaldab aru saada teaduse ja tehnoloogia arengust.

1.5. Matemaatika lõimingu võimalusi teiste ainevaldkondadega

Matemaatikaõpetuse lõimimise eeldused ainesiseselt loob ainekavas pakutud kursuste järjestus. Matemaatikaõpetuse lõimimine teiste ainevaldkondade õpetusega ja õppeainetevälise infoga toimub kooli õppekavas ja meetodilistes juhendites sätestatu põhjal (aineraamat, õpetajaraamat). Lõimingut erinevate ainete ja ainevaldkondadega on kirjeldatud lõimingute raamatus.

1.6. Läbivate teemade rakendamise võimalusi

Õppekava üldosas toodud läbivad teemad realiseeritakse gümnaasiumi matemaatikaõpetuses eelkõige õppe sihipärase korraldamise ning ülesannete elulise sisu kaudu.

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine. Matemaatika õppimise käigus kujundatakse õpilastes erinevate õppetegevuste kaudu valmisolek mõista ja väärtustada elukestvat õpet kui elustiili ning mõtestada karjääri planeerimist kui jätkuvat otsuste tegemise protsessi. Õppetegevus võimaldab vahetult kokku puutuda töömaailmaga, nt ettevõtte külastusi, õpilastele tutvustatakse ainevaldkonnaga seotud ameteid, erialasid ja edasiõppimisvõimalusi. Arendatakse iseseisva õppimise oskust ja vastutusvõimet ning oskust iseseisvalt leida ja analüüsida oma arengu vajadustest tulenevat infot edasiõppimise võimaluste kohta ja koostada karjääriplaani. Erinevad õppetegevused, sh õpilaste iseseisvad tööd võimaldavad õpilasel seostada huvisid ja võimeid ainealaste teadmiste ja oskustega ning mõista, et hovid ja harrastused hoiavad elu ja karjääri tasakaalus. Enda võimete reaalne hindamine on üks tähtsamaid edasise karjääri plaanimise lähtetingimusi. Matemaatikatundides kujundatakse võimet abstraktselt ja loogiliselt mõelda, mida on vaja, et kaaluda erinevaid mõjutegureid karjääri valides. Õpilased arendavad oma õpi- ja suhtlusoskusi ning koostöö-, otsustamis- ja infoga ümberkäimise oskusi, mida on muu hulgas vaja tulevases tööelus.

Keskkond ja jätkusuutlik areng. Keskkonna ressursse käsitlevaid andmeid analüüsides arendatakse säästvat suhtumist ümbritsevasse ning õpetatakse väärtustama elukeskkonda. Tähtsal kohal on protsentarvutus, muutumist ja seoseid kirjeldav matemaatika ning statistika elemendid.

Kultuuriline identiteet. Olulisel kohal on matemaatika ajaloo elementide tutvustamine ning ühiskonna ja matemaatikateaduse arengu seostamine. Protsentarvutuse ja statistika abil saab kirjeldada ühiskonnas toimuvaid protsesse ühenduses mitmekultuurilisuse teemaga. Geomeetria on tähtis koht kultuuriruumis.

Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus. Ülesannetele erinevate lahenduste otsimine on seotud ettevõtlikkusega. Uurimistööde, rühmatööde ning projektidega arenevad algatus- ja koostööoskused.

Tehnoloogia ja innovatsioon. Matemaatikakursuse lõimingute kaudu tehnoloogia ja loodusainetega saavad õpilased ettekujutuse tehnoloogiliste protsesside kirjeldamise ning modelleerimise meetoditest. Õpilased kasutavad IKT vahendeid probleemide lahendamiseks ning oma õppimise ja töö tõhustamiseks. Matemaatika õppimine võimaldab avastada ja märgata seaduspärasusi ning aitab seeläbi kaasa loova inimese kujunemisele.

Teabekeskond. Statistika ja protsentarvutus aitavad mõista meediamanipulatsioone ning arendavad kriitilise teabeanalüüsi oskusi.

Tervis ja ohutus. Ohutus- ja tervishoiuandmeid sisaldavate ülesannete kaudu õpitakse objektiivsete andmete alusel hindama riskitegureid.

Väärtused ja kõlblus. Matemaatika õppimine arendab korralikkust, hoolsust, süstemaatilisust, järjekindlust, püsivust ning ausust. Matemaatikal on tähtis osa tolerantse suhtumise kujunemisel erinevate võimetega kaaslastesse.

1.7. Õppetegevuse kavandamine ja korraldamine

Õpet kavandades ja korraldades:

1. lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
2. taotletakse, et õpilase õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jätab piisavalt aega nii huvitegevuseks kui ka puhkuseks;
3. võimaldatakse üksi- ja ühisõpet, mis toetavad õpilaste kujunemist aktiivseteks, koostöövõimelisteks ning iseseisvateks õppijateks;
4. kasutatakse diferentseeritud õpiülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
5. rakendatakse nüüdisaegseid info- ja kommunikatsioonitehnoloogial põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;
6. laiendatakse õpikeskkonda: arvutiklass, kooliümbus, looduskeskkond, ettevõtted jne;
7. kasutatakse erinevaid õppemeetodeid, sh aktiivõpet: õppekäigud, väitlused, projektõpe, praktilised ja uurimistööd jne.

Õppetegevuse kavandamisel on õpetajal professionaalne õigus koostöös õpilastega teha valikuid õppesisu käsitlemises arvestusega, et taotletavad õpitulemused oleksid saavutatud ning üld- ja valdkondlikud pädevused kujundatud ja lähtuvalt õpilaste eelnevatest teadmistest-oskustest.

1.8. Hindamise alused

Hindamise aluseks on põhikooli riikliku õppekava üldosas ja kooli õppekavas sätestatu. Hindamisvormidena kasutatakse nii kujundavat kui ka kokkuvõtvat hindamist. Kujundav hindamine annab infot ülesannete üldise lahendamise oskuse ja matemaatilise mõtlemise ning õpilase suhtumise kohta matemaatikasse. Õppetunni või muu õppetegevuse ajal antakse õpilasele tagasisidet aine ning ainevaldkonna teadmiste ja oskuste ning õpilase hoiakute ja väärtuste kohta. Koostöös kaaslaste ja õpetajaga saab õpilane seatud eesmärkide ja õpitulemuste põhjal julgustavat ning konstruktiivset tagasisidet oma tugevuste ja nõrkuste kohta. Hinnatakse nii teadmisi ja nende rakendamise oskust kui ka üldpädevuste saavutatust, sh õpioskusi suuliste vastuste, kirjalike tööde ning praktiliste tegevuste alusel. Hindamise meetodite valikul arvestatakse õpilaste vanuselisi iseärasusi, individuaalseid võimeid ning valmisolekut ühe või teise tegevusega toime tulla.

Hindamisel on võrdselt oluline nii õpetaja sõnaline hinnang, numbriline hinne kui ka õpilase enesehinnang. Õpetaja suunamine aitab õpilast ise oma tegevusele ning töö tulemuslikkusele hinnangut anda ning isiklikku ainealast arengut juhtida. Praktiliste tööde ja ülesannete puhul ei hinnata mitte ainult töö tulemust, vaid ka protsessi. Kirjalikke ülesandeid hinnates parandatakse õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata.

Õpet kavandades ning sellest tulenevalt ka hinnates arvestatakse mõtlemise hierarhilisi tasandeid:

1. faktide, protseduuride ja mõistete teadmine: meenutamine, äratundmine, info leidmine, arvutamine, mõõtmine, klassifitseerimine/järjestamine;
2. teadmiste rakendamine: meetodite valimine, matemaatilise info esitamine eri viisidel, modelleerimine ning rutiinsete ülesannete lahendamine;
3. arutlemine: põhjendamine, analüüs, süntees, üldistamine, tulemuste hindamine, reaalsusest tulenevate ning mitterutiinsete ülesannete lahendamine.

1.9. Füüsiline õpikeskkond

Kool võimaldab:

1. õppe klassis, kus on tahvel ja tahvlile joonestamise vahendid;
2. vajaduse korral kasutada klassis internetiühendusega IKT vahendeid ning esitlustehnikat;
3. tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplekte;
4. klassiruumis kasutada taskuarvutite komplekti.

2. Gümnaasiumi õpitulemused

2.1 Gümnaasiumi lõpetaja:

1. koostab ja rakendab sobivaid matemaatilisi mudeleid, lahendades erinevate eluvaldkondadega seonduvaid ülesandeid;
2. mõistab ja eristab funktsionaalseid ning statistilisi protsesse;
3. lihtsustab avaldisi, lahendab võrrandeid ja võrratusi;
4. kasutab trigonomeetriat geomeetriliste kujunditega seotud ülesandeid lahendades;
5. esitab põhilisi tasandilisi jooni valemi abil, skitseerib valemi abil antud joone;
6. kasutab juhusliku sündmuse tõenäosust ja juhusliku suuruse jaotuse arvkarakteristikuid, uurides erinevate eluvaldkondade nähtusi;
7. tunneb õpitud funktsioonide omadusi ning rakendab neid;
8. leiab geomeetriliste kujundite joonelemente, pindalaid ja ruumalaid,
9. väljendub matemaatika keelt kasutades täpselt ja lühidalt, arutleb ülesandeid lahendades loovalt ja loogiliselt;
10. kasutab matemaatikat õppides ning andmeid otsides ja töödeldes IKT vahendeid;
11. hindab oma matemaatilisi teadmisi ja oskusi ning arvestab neid edasist tegevust kavandades;
12. teab ainevaldkonnaga seotud ameteid ja erialasid, mõistab seoseid ainevaldkonnaga seotud teadmiste ja tööturu võimaluste vahel ja analüüsib enda ainealaseid teadmisi ja oskusi haridustee kavandamisel

2.2. Lai matemaatika

2.2.1. Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Lai matemaatika õpetamisega gümnaasiumis taotletakse, et õpilane:

1. saab aru matemaatikakeeles esitatud teabest ning esitab oma matemaatilisi mõttekäike nii suuliselt kui ka kirjalikult;
2. valib, tõlgendab ja seostab erinevaid matemaatilise info esituse viise;
3. arutleb loogiliselt ja loovalt, arendab oma intuitsiooni;
4. püstitab matemaatilisi hüpoteese ning põhjendab ja tõestab neid;
5. modelleerib erinevate valdkondade probleeme matemaatiliselt ning hindab kriitiliselt matemaatilisi mudeleid;
6. väärtustab matemaatikat ning tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest;
7. kasutab matemaatilises tegevuses erinevaid teabeallikaid ning hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet;
8. kasutab matemaatikat õppides IKT vahendeid.

2.2.2. Õppeaine kirjeldus

Lai matemaatika annab ettekujutuse matemaatika tähendusest ühiskonna arengus ning selle rakendamisest igapäevaelus, tehnoloogias, majanduses, loodus- ja täppisteadustes ning muudes ühiskonnaelu valdkondades. Selle tagamiseks lahendatakse rakendusülesandeid, kasutades vastavat IKT tarkvara. Tähtsal kohal on tõestamine ja põhjendamine.

2.2.3. Gümnaasiumi õpitulemused

Gümnaasiumi lõpetaja:

1. mõistab ja rakendab õpitud matemaatilisi meetodeid ning protseduure;
2. arutleb loogiliselt ja loovalt, formaliseerib oma matemaatilisi mõttekäike;
3. mõistab ja eristab funktsionaalseid ning statistilisi protsesse;
4. koostab ja rakendab sobivaid matemaatilisi mudeleid, lahendades erinevate valdkondade ülesandeid;
5. kasutab matemaatikat õppides erinevaid IKT vahendeid;
6. teisendab irratsionaal- ja ratsionaalavaldisi, lahendab võrrandeid ja võrratusi ning võrrandi- ja võrratusesüsteeme;
7. teisendab trigonomeetrilisi avaldiseid ning kasutab trigonomeetriat ja vektoreid geomeetriaülesandeid lahendades;
8. koostab joone võrrandeid ning joonestab õpitud jooni nende võrrandite järgi;
9. kasutab juhusliku sündmuse tõenäosust ja juhusliku suuruse jaotuse arvkarakteristikuid, uurides erinevate eluvaldkondade nähtusi;
10. uurib funktsioone tuletise põhjal;
11. tunneb tasandiliste ja ruumiliste kujundite omadusi, leiab geomeetriliste kujundite pindalasiid ja ruumalasiid (ka integraali abil).

2.2.4. Kursuste õpitulemused ja õppesisu

Lai matemaatika

I kursus „Avaldised ja arvuhulgad“

Õpitulemused

Kursuse lõpus õpilane:

1. selgitab naturaalarvude hulga N , täisarvude hulga Z , ratsionaalarvude hulga Q , irratsionaalarvude hulga I ja reaalarvude hulga R omadusi;
2. defineerib arvu absoluutväärtuse;
3. märgib arvteljel reaalarvude piirkondi;
4. esitab arvu juure ratsionaalarvulise astendajaga astmena ja vastupidi;
5. sooritab tehteid astmete ning võrdsete juurijatega juurtega;
6. teisendab lihtsamaid ratsionaal- ja irratsionaalavaldisi;
7. lahendab rakendussisuga ülesandeid (sh protsentülesanded).

Õppesisu

Naturaalarvude hulk N , täisarvude hulk Z , ratsionaalarvude hulk Q , irratsionaalarvude hulk I ja reaalarvude hulk R , nende omadused. Reaalarvude piirkonnad arvteljel. Arvu absoluutväärtus. Arvusüsteemid (kahendsüsteemi näitel). Ratsionaal- ja irratsionaalavaldised. Arvu n -es juur. Astme mõiste üldistamine: täisarvulise ja ratsionaalarvulise astendajaga aste. Tehted astmete ja juurtega.

Lai matemaatika I kursus „Avaldised ja arvuhulgad“			
Õpitulemused	Hinde kujunemise kriteeriumid		
	1. tase	2. tase	3. tase
1) selgitab naturaalarvude hulga N , täisarvude hulga Z , ratsionaalarvude hulga Q , irratsionaal-arvude hulga I ja reaalarvude hulga R omadusi;	eristab naturaalarvude hulka N , täisarvude hulka Z , ratsionaalarvude hulka Q , irratsionaal-arvude hulka I ja reaalarvude hulka R .	selgitab naturaalarvude hulga N , täisarvude hulga Z , ratsionaalarvude hulga Q , irratsionaal-arvude hulga I ja reaalarvude hulga R omadusi	oskab naturaalarvude hulga N , täisarvude hulga Z , ratsionaalarvude hulga Q , irratsionaal-arvude hulga I ja reaalarvude hulga R omadusi;
2) defineerib arvu absoluutväärtuse;	defineerib arvu absoluutväärtuse	defineerib arvu absoluutväärtuse	defineerib arvu absoluutväärtuse
3) märgib arvteljel reaalarvude piirkondi;	märgib arvteljel reaalarvude piirkondi;	märgib arvteljel reaalarvude piirkondi; kasutab piirkondade nimetusi	märgib arvteljel reaalarvude piirkondi; kasutab piirkondade nimetusi; oskab leida piirkondade ühendit ja ühisosa
4) teisendab naturaalarve kahendsüsteemi;	teab kahendsüsteemi;	teisendab naturaalarve kahendsüsteemi;	teisendab naturaalarve kahendsüsteemi ja kahendsüsteemist kümnendsüsteemi
5) esitab arvu juure ratsionaalarvulise astendajaga astmena ja vastupidi;	esitab arvu juure lihtmurrulise astendajaga astmena ja vastupidi;	esitab arvu juure ratsionaalarvulise astendajaga astmena ja vastupidi;	esitab arvu juure ratsionaalarvulise astendajaga astmena ja vastupidi; oskab juuri laendada ja taandada
6) sooritab tehteid astmete ning võrdsete juurijatega juurtega;	teab astmete ning võrdsete juurijatega juurtega sooritataivate tehete reegleid	sooritab tehteid astmete ning võrdsete juurijatega juurtega;	sooritab tehteid astmete ning võrdsete ja erinevate juurijatega juurtega;
7) teisendab lihtsamaid ratsionaal- ja irratsionaalavaldisi;	teisendab lihtsamaid ratsionaal- ja irratsionaalavaldisi;	teisendab ratsionaal- ja irratsionaalavaldisi;	teisendab ratsionaal- ja irratsionaalavaldisi; vabastab nimetaja irratsionaalsusest
8) lahendab rakendussisuga ülesandeid (sh protsentülesanded).	lahendab lihtsamaid rakendussisuga ülesandeid (sh protsentülesanded).	lahendab rakendussisuga ülesandeid (sh protsentülesanded).	lahendab rakendussisuga ülesandeid (sh protsentülesanded); analüüsib tulemusi

Lai matemaatika

II kursus „Võrrandid ja võrrandisüsteemid“

Õpitulemused

Kursuse lõpus õpilane:

1. selgitab võrduse, samasuse ja võrrandi, võrrandi lahendi, võrrandi- ja võrratusesüsteemi lahendi ning lahendihulga mõistet;
2. selgitab võrrandite ning nende süsteemide lahendamisel rakendatavaid samasusteisendusi;
3. lahendab ühe tundmatuga lineaar-, ruut-, murd- ja lihtsamaid juurvõrrandeid ning nendeks taanduvaid võrrandeid;
4. lahendab lihtsamaid üht absoluutväärtust sisaldavaid võrrandeid;
5. lahendab võrrandisüsteeme;
6. lahendab tekstülesandeid võrrandite (võrrandisüsteemide) abil.

Õppesisu

Võrdus, võrrand, samasus. Võrrandite samaväärsus, samaväärsusteisendused. Lineaar-, ruut-, murd- ja juurvõrrandid (kuni kaks juurt) ning nendeks taanduvad võrrandid. Üht absoluutväärtust sisaldav võrrand. Võrrandisüsteemid. Kahe- ja kolmerealine determinant. Tekstülesanded.

Lai matemaatika II kursus „Võrrandid ja võrrandisüsteemid“			
Õpitulemused	Hinde kujunemise kriteeriumid		
	1. tase	2. tase	3. tase
1) selgitab võrduse, samasuse ja võrrandi, võrrandi lahendi, võrrandi- ja võrratusesüsteemi lahendi ning lahendihulga mõistet;	teab võrduse, samasuse ja võrrandi, võrrandi lahendi, võrrandi- ja võrratusesüsteemi lahendi ning lahendihulga mõisteid	selgitab võrduse, samasuse ja võrrandi, võrrandi lahendi, võrrandi- ja võrratusesüsteemi lahendi ning lahendihulga mõisteid	selgitab ja kasutab võrduse, samasuse ja võrrandi, võrrandi lahendi, võrrandi- ja võrratusesüsteemi lahendi ning lahendihulga mõisteid
2) selgitab võrrandite ning nende süsteemide lahendamisel rakendatavaid samasusteisendusi;	teab võrrandite ning nende süsteemide lahendamisel rakendatavaid samasusteisendusi	selgitab võrrandite ning nende süsteemide lahendamisel rakendatavaid samasusteisendusi	selgitab ja kasutab võrrandite ning nende süsteemide lahendamisel rakendatavaid samasusteisendusi
3) lahendab ühe tundmatuga lineaar-, ruut-, murd- ja lihtsamaid juurvõrrandeid ning nendeks taanduvaid võrrandeid;	lahendab ühe tundmatuga lineaar-, ruut-, murd- ja lihtsamaid juurvõrrandeid	lahendab ühe tundmatuga lineaar-, ruut-, murd- ja lihtsamaid juurvõrrandeid ning nendeks taanduvaid võrrandeid	lahendab ühe tundmatuga lineaar-, ruut-, murd- ja juurvõrrandeid ning nendeks taanduvaid võrrandeid
4) lahendab lihtsamaid üht absoluutväärtust sisaldavaid võrrandeid;	lahendab lihtsamaid üht absoluutväärtust sisaldavaid võrrandeid;	lahendab üht absoluutväärtust sisaldavaid võrrandeid;	lahendab absoluutväärtust sisaldavaid võrrandeid;
5) lahendab võrrandisüsteeme;	lahendab lihtsamaid võrrandisüsteeme	lahendab võrrandisüsteeme	lahendab võrrandisüsteeme; oskab kasutada ka deteminanti
6) lahendab tekstülesandeid võrrandite (võrrandisüsteemide) abil;	lahendab lihtsamaid tekstülesandeid võrrandite (võrrandisüsteemide) abil;	lahendab tekstülesandeid võrrandite (võrrandisüsteemide) abil;	lahendab tekstülesandeid võrrandite (võrrandisüsteemide) abil; valib ratsionaalseima lahendusviisi
7) kasutab arvutialgebra programmi determinante arvutades ning võrrandeid ja võrrandi-süsteeme lahendades.	teab arvutialgebra programmi võimalusi determinante arvutades ning võrrandeid ja võrrandisüsteeme lahendades.	kasutab arvutialgebra programmi determinante arvutades ning võrrandeid ja võrrandisüsteeme lahendades.	kasutab arvutialgebra programmi determinante arvutades ning võrrandeid ja võrrandisüsteeme lahendades.

Lai matemaatika

III kursus „Võrratused. Trigonomeetria I“

Õpitulemused

Kursuse lõpus õpilane:

1. selgitab võrratuse omadusi ning võrratuse ja võrratusesüsteemi lahendihulga mõistet;
2. selgitab võrratuste ning nende süsteemide lahendamisel rakendatavaid samasusteisendusi;
3. lahendab lineaar-, ruut- ja murdvõrratuse ning lihtsamaid võrratusesüsteeme;
4. leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtused ning nende väärtuste järgi nurga suuruse;
5. lahendab täisnurkse kolmnurga;
6. kasutab täiendusnurga trigonomeetrilisi funktsioone;
7. kasutab lihtsustamisülesannetes trigonomeetria põhiseoseid.

Õppesisu

Võrratuse mõiste ja omadused. Lineaarvõrratused. Ruutvõrratused. Intervallmeetod. Lihtsamad murdvõrratused. Võrratusesüsteemid.

Teravnurga siinus, koosinus ja tangens. Täiendusnurga trigonomeetrilised funktsioonid.

Trigonomeetrilised põhiseosed täisnurkses kolmnurgas.

Lai matemaatika III kursus „Võrratud. Trigonomeetria I“			
Õpitulemused	Hinde kujunemise kriteeriumid		
	1. tase	2. tase	3. tase
1) selgitab võrratuse omadusi ning võrratuse ja võrratusesüsteemi lahendihulga mõistet;	teab võrratuse omadusi ning võrratuse ja võrratusesüsteemi lahendihulga mõistet	selgitab võrratuse omadusi ning võrratuse ja võrratusesüsteemi lahendihulga mõistet	selgitab ja kasutab võrratuse omadusi ning võrratuse ja võrratusesüsteemi lahendihulga mõistet
2) selgitab võrratuste ning nende süsteemide lahendamisel rakendatavaid samasusteisendusi;	teab võrratuste ning nende süsteemide lahendamisel rakendatavaid samasusteisendusi	selgitab võrratuste ning nende süsteemide lahendamisel rakendatavaid samasusteisendusi	selgitab ja kasutab võrratuste ning nende süsteemide lahendamisel rakendatavaid samasusteisendusi
3) lahendab lineaar-, ruut- ja murdvõrratuse ning lihtsamaid võrratusesüsteeme;	lahendab lihtsamaid lineaar-, ruut- ja murdvõrratuse ning võrratusesüsteeme	lahendab lineaar-, ruut- ja murdvõrratuse ning lihtsamaid võrratusesüsteeme	lahendab lineaar-, ruut- ja murdvõrratuse ning võrratusesüsteeme
4) kasutab arvutit, lahendades võrratuse ja võrratusesüsteeme;	kasutab arvutit, lahendades lihtsamaid võrratuse ja võrratusesüsteeme	kasutab arvutit, lahendades võrratuse ja võrratusesüsteeme	kasutab arvutit, lahendades võrratuse ja võrratusesüsteeme.
5) leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtused ning nende väärtuste järgi nurga suuruse;	leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtused ning nende väärtuste järgi nurga suuruse	leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtused ning nende väärtuste järgi nurga suuruse	leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtused ning nende väärtuste järgi nurga suuruse, oskab teisendada
6) lahendab täisnurkse kolmnurga;	lahendab täisnurkse kolmnurga	lahendab täisnurkse kolmnurga	lahendab täisnurkse kolmnurga, oskab leida kaatete projektsioonide väärtusi, lahendab hulknurki
7) kasutab täiendusnurga trigonomeetrilisi funktsioone;	teab täiendusnurga trigonomeetrilisi funktsioone	kasutab täiendusnurga trigonomeetrilisi funktsioone	kasutab täiendusnurga trigonomeetrilisi funktsioone, oskab tõestada samasusi
8) kasutab lihtsustamisülesannetes trigonomeetria põhiseoseid.	kasutab lihtsustamisülesannetes trigonomeetria põhiseoseid	kasutab lihtsustamisülesannetes trigonomeetria põhiseoseid	kasutab lihtsustamisülesannetes trigonomeetria põhiseoseid, oskab tõetada samasusi

Lai matemaatika

IV kursus „Trigonomeetria II“

Õpitulemused

Kursuse lõpus õpilane:

1. teisendab kraadimõõdu radiaanmõõduks ja vastupidi;
2. arvutab ringjoone kaare kui ringjoone osa pikkuse ning ringi sektori kui ringi osa pindala;
3. defineerib mis tahes nurga siinuse, koosinuse ja tangensi; teab siinuse, koosinuse ja tangensi vahelisi seoseid;
4. teab mõningate nurkade 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° , 360° siinuse, koosinuse ja tangensi täpseid väärtusi; rakendab taandamisvalemeid, negatiivse ja täispöördest suurema nurga valemeid;
5. leiab taskuarvutil trigonomeetriliste funktsioonide väärtused ning nende väärtuste järgi nurga suuruse;
6. teab kahe nurga summa ja vahe valemeid; tuletab ning teab kahekordse nurga siinuse, koosinuse ja tangensi valemeid;
7. teisendab lihtsamaid trigonomeetrilisi avaldisi;
8. tõestab siinus- ja koosinusteoreemi;
9. lahendab kolmnurga ning arvutab kolmnurga pindala;
10. rakendab trigonomeetria elulisi ülesandeid lahendades.

Õppesisu

Nurga mõiste üldistamine. Nurga kraadi- ja radiaanmõõt. Mis tahes nurga trigonomeetrilised funktsioonid. Nurkade 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° , 360° siinuse, koosinuse ja tangensi täpsed väärtused. Seosed ühe ja sama nurga trigonomeetriliste funktsioonide vahel. Taandamisvalemid. Negatiivse ja täispöördest suurema nurga trigonomeetrilised funktsioonid. Kahe nurga summa ja vahe trigonomeetrilised funktsioonid. Kahekordse nurga trigonomeetrilised funktsioonid. Trigonomeetrilised avaldised. Ringjoone kaare pikkus, ringi sektori pindala. Kolmnurga pindala valemid. Siinus- ja koosinusteoreem. Kolmnurga lahendamine. Rakendusülesanded.

Lai matemaatika IV kursus „Trigonomeetria II“			
Õpitulemused	Hinde kujunemise kriteeriumid		
	1. tase	2. tase	3. tase
1) teisendab kraadimõõdu radiaanmõõduks ja vastupidi;	teisendab kraadimõõdu radiaanmõõduks ja vastupidi	teisendab kraadimõõdu radiaanmõõduks ja vastupidi	teisendab kraadimõõdu radiaanmõõduks ja vastupidi
2) arvutab ringjoone kaare kui ringjoone osa pikkuse ning ringi sektori kui ringi osa pindala;	teab ringjoone kaare kui ringjoone osa pikkuse ning ringi sektori kui ringi osa pindala arvutamise võtteid	arvutab ringjoone kaare kui ringjoone osa pikkuse ning ringi sektori kui ringi osa pindala	arvutab ringjoone kaare kui ringjoone osa pikkuse ning ringi sektori kui ringi osa pindala, kasutab nii kraadi- kui radiaanmõõtu
3) defineerib mis tahes nurga siinuse, koosinuse ja tangensi; tuletab siinuse, koosinuse ja tangensi vahelisi seoseid;	defineerib mis tahes nurga siinuse, koosinuse ja tangensi; teab siinuse, koosinuse ja tangensi vahelisi seoseid	defineerib mis tahes nurga siinuse, koosinuse ja tangensi; tuletab siinuse, koosinuse ja tangensi vahelisi seoseid	defineerib mis tahes nurga siinuse, koosinuse ja tangensi; tuletab siinuse, koosinuse ja tangensi vahelisi seoseid, osakb tõestada samasusi
4) tuletab ja teab nurkade 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° , 360° siinuse, koosinuse ja tangensi täpseid väärtusi; rakendab taandamisvalemeid, negatiivse ja täispöördest suurema nurga valemeid;	teab nurkade 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° , 360° siinuse, koosinuse ja tangensi täpseid väärtusi; rakendab taandamisvalemeid, negatiivse ja täispöördest suurema nurga valemeid lihtsamatel juhtudel	tuletab ja teab nurkade 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° , 360° siinuse, koosinuse ja tangensi täpseid väärtusi; rakendab taandamisvalemeid, negatiivse ja täispöördest suurema nurga valemeid;	tuletab ja teab nurkade 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° , 360° siinuse, koosinuse ja tangensi täpseid väärtusi; rakendab taandamisvalemeid, negatiivse ja täispöördest suurema nurga valemeid; tõestab samasusi
5) leiab taskuarvutil trigonomeetriliste funktsioonide väärtused ning nende väärtuste järgi nurga suuruse;	leiab taskuarvutil trigonomeetriliste funktsioonide väärtused ning nende väärtuste järgi nurga suuruse	leiab taskuarvutil trigonomeetriliste funktsioonide väärtused ning nende väärtuste järgi nurga suuruse	leiab taskuarvutil trigonomeetriliste funktsioonide väärtused ning nende väärtuste järgi nurga suuruse
6) teab kahe nurga summa ja vahe valemeid; tuletab ning teab kahekordse nurga siinuse, koosinuse ja tangensi valemeid;	teab kahe nurga summa ja vahe valemeid; teab kahekordse nurga siinuse, koosinuse ja tangensi valemeid	teab kahe nurga summa ja vahe valemeid; tuletab ning teab kahekordse nurga siinuse, koosinuse ja tangensi valemeid	tuletab ja teab kahe nurga summa ja vahe valemeid; tuletab ning teab kahekordse nurga siinuse, koosinuse ja tangensi valemeid
7) teisendab lihtsamaid trigonomeetrilisi avaldisi;	teisendab lihtsamaid trigonomeetrilisi avaldisi	teisendab trigonomeetrilisi avaldisi	teisendab trigonomeetrilisi avaldisi; tõestab samasusi
8) tõestab siinus- ja koosinusteoreemi;	teab siinus- ja koosinusteoreemi	tõestab siinus- ja koosinusteoreemi	tõestab siinus- ja koosinusteoreemi
9) lahendab kolmnurga ning arvutab kolmnurga pindala;	lahendab üheselt määratud kolmnurga ning arvutab kolmnurga pindala	lahendab kolmnurga ning arvutab kolmnurga pindala	lahendab kolmnurga ning arvutab kolmnurga pindala, valib ratsionaalseima lahendustee
10) rakendab trigonomeetria, lahendades erinevate eluvaldkondade ülesandeid.	rakendab trigonomeetria, lahendades lihtsamaid erinevate eluvaldkondade ülesandeid	rakendab trigonomeetria, lahendades erinevate eluvaldkondade ülesandeid	rakendab trigonomeetria, lahendades erinevate eluvaldkondade ülesandeid, valib ratsionaalseima lahendustee

Õpitulemused

Kursuse lõpus õpilane:

1. selgitab mõisteid vektor, ühik-, null- ja vastandvektor, vektori koordinaadid, kahe vektori vaheline nurk;
2. liidab, lahutab ja korrutab vektoreid arvuga nii geomeetriliselt kui ka koordinaatkujul;
3. arvutab kahe vektori skalaarkorrutise ning rakendab vektoreid füüsikalise sisuga ülesannetes;
4. kasutab vektorite ristseisu ja kollineaarsuse tunnuseid;
5. lahendab kolmnurka vektorite abil;
6. leiab lõigu keskpunkti koordinaadid;
7. koostab sirge võrrandi (kui sirge on määratud punkti ja sihivektoriga, punkti ja tõusuga, tõusu ja algordinaadiga, kahe punktiga) ning teisendab selle üldvõrrandiks; määrab kahe sirge vastastikuse asendi tasandil, lõikuvate sirgete korral leiab sirgete lõikepunkti ja nurga sirgete vahel;
8. koostab hüperbooli, parabooli ja ringjoone võrrandi; joonestab ainekavas esitatud jooni nende võrrandite järgi; leiab kahe joone lõikepunktid.

Õppesisu

Kahe punkti vaheline kaugus. Vektori mõiste ja tähistamine. Nullvektor, ühikvektor, vastandvektor, seotud vektor, vabavektor. Vektorite võrdsus. Vektori koordinaadid. Vektori pikkus. Vektorite liitmine ja lahutamine. Vektori korrutamine arvuga. Lõigu keskpunkti koordinaadid. Kahe vektori vaheline nurk. Vektorite kollineaarsus. Kahe vektori skalaarkorrutis, selle rakendusi, vektorite ristseis. Kolmnurkade lahendamine vektorite abil.

Sirge võrrand. Sirge üldvõrrand. Kahe sirge vastastikused asendid tasandil. Nurk kahe sirge vahel. Ringjoone võrrand. Parabool $y = ax^2 + bx + c$ ja hüperbool $y = a/x$. Joone võrrandi mõiste. Kahe joone lõikepunkt.

Lai matemaatika V kursus „Vektor tasandil. Joone võrrand“			
Õpitulemused	Hinde kujunemise kriteeriumid		
	1. tase	2. tase	3. tase
1) selgitab mõisteid <i>vektor, ühik-, null- ja vastandvektor, vektori koordinaadid, kahe vektori vaheline nurk</i> ;	teab mõisteid <i>vektor, ühik-, null- ja vastandvektor, vektori koordinaadid, kahe vektori vaheline nurk</i> ;	selgitab mõisteid <i>vektor, ühik-, null- ja vastandvektor, vektori koordinaadid, kahe vektori vaheline nurk</i> ;	defineerib mõisteid <i>vektor, ühik-, null- ja vastandvektor, vektori koordinaadid, kahe vektori vaheline nurk</i> ;
2) liidab, lahutab ja korrutab vektoreid arvuga nii geomeetriliselt kui ka koordinaatkujul;	liidab, lahutab ja korrutab vektoreid arvuga nii geomeetriliselt kui ka koordinaatkujul;	liidab, lahutab ja korrutab vektoreid arvuga nii geomeetriliselt kui ka koordinaatkujul;	liidab, lahutab ja korrutab vektoreid arvuga nii geomeetriliselt kui ka koordinaatkujul; kasutab ratsionaalseimat lahendusviisi
3) arvutab kahe vektori skalaarkorrutise ning rakendab vektoreid füüsilise sisuga ülesannetes;	arvutab kahe vektori skalaarkorrutise	arvutab kahe vektori skalaarkorrutise ning rakendab vektoreid füüsilise sisuga ülesannetes	arvutab kahe vektori skalaarkorrutise ning rakendab vektoreid füüsilise sisuga ülesannetes, kasutab ratsionaalseimat lahendusviisi
4) kasutab vektorite ristseisu ja kollineaarsuse tunnuseid;	kasutab vektorite ristseisu ja kollineaarsuse tunnuseid lihtsamatel juhtudel	kasutab vektorite ristseisu ja kollineaarsuse tunnuseid	kasutab vektorite ristseisu ja kollineaarsuse tunnuseid, kasutab praktilise sisuga ülesannetes
5) lahendab kolmnurka vektorite abil;	lahendab kolmnurka vektorite abil	lahendab kolmnurka vektorite abil	lahendab kolmnurka vektorite abil
6) leiab lõigu keskpunkti koordinaadid;	leiab lõigu keskpunkti koordinaadid	leiab lõigu keskpunkti koordinaadid	leiab lõigu keskpunkti koordinaadid
7) tuletab ja koostab sirge võrrandi (kui sirge on määratud punkti ja sihivektoriga, punkti ja tõusuga, punkti ja tõusuga, tõusu ja algordinaadiga, kahe punktiga ning teisendab selle üldvõrrandiks; määrab kahe sirge vastastikuse asendi tasandil, lõikuvate sirgete korral leiab sirgete lõikepunkti ja nurga sirgete vahel;	koostab sirge võrrandi (kui sirge on määratud punkti ja sihivektoriga, punkti ja tõusuga, tõusu ja algordinaadiga, kahe punktiga ; määrab kahe sirge vastastikuse asendi tasandil, lõikuvate sirgete korral leiab sirgete lõikepunkti	tuletab ja koostab sirge võrrandi (kui sirge on määratud punkti ja sihivektoriga, punkti ja tõusuga, tõusu ja algordinaadiga, kahe punktiga ning teisendab selle üldvõrrandiks; määrab kahe sirge vastastikuse asendi tasandil, lõikuvate sirgete korral leiab sirgete lõikepunkti ja nurga sirgete vahel;	tuletab ja koostab sirge võrrandi (kui sirge on määratud punkti ja sihivektoriga, punkti ja tõusuga, tõusu ja algordinaadiga, kahe punktiga ning teisendab selle üldvõrrandiks; määrab kahe sirge vastastikuse asendi tasandil, lõikuvate sirgete korral leiab sirgete lõikepunkti ja nurga sirgete vahel; kasutab ratsionaalseimat lahendusviisi
8) koostab hüperbooli, parabooli ja ringjoone võrrandi; joonestab ainekavas esitatud jooni nende võrrandite järgi; leiab kahe joone lõikepunktid.	koostab hüperbooli, parabooli ja ringjoone võrrandi; joonestab ainekavas esitatud jooni nende võrrandite järgi; leiab kahe joone lõikepunktid graafikute põhjal	koostab hüperbooli, parabooli ja ringjoone võrrandi; joonestab ainekavas esitatud jooni nende võrrandite järgi; leiab kahe joone lõikepunktid	koostab hüperbooli, parabooli ja ringjoone võrrandi; joonestab ainekavas esitatud jooni nende võrrandite järgi; leiab kahe joone lõikepunktid (graafiliselt, algebraliselt).

Lai matemaatika

VI kursus „Tõenäosus, statistika“

Õpitulemused

Kursuse lõpus õpilane:

1. eristab juhuslikku, kindlat ja võimatut sündmust ning selgitab sündmuse tõenäosuse mõistet, liike ja omadusi;
2. selgitab permutatsioonide, kombinatsioonide ja variatsioonide tähendust ning leiab nende arvu;
3. selgitab sõltuvate ja sõltumatute sündmuste korrutise ning välistavate ja mittevälistavate sündmuste summa tähendust;
4. arvutab erinevate, ka reaalse eluga seotud sündmuste tõenäosusi;
5. selgitab juhusliku suuruse jaotuse olemust ning juhusliku suuruse arvkarakteristikute (keskväärtus, mood, mediaan, standardhälve) tähendust, kirjeldab binoom- ja normaaljaotust; kasutab Bernoulli valemit tõenäosust arvutades;
6. selgitab valimi ja üldkogumi mõistet ning andmete süstematiseerimise ja statistilise otsustuse usaldatavuse tähendust;
7. arvutab juhusliku suuruse jaotuse arvkarakteristikuid ning teeb nende alusel järeldusi jaotuse või uuritava probleemi kohta;
8. leiab valimi järgi üldkogumi keskmise usalduspiirkonna;
9. kogub andmestikku ja analüüsib seda IKT abil statistiliste vahenditega.

Õppesisu

Permutatsioonid, kombinatsioonid ja variatsioonid. Sündmus. Sündmuste liigid. Klassikaline tõenäosus. Suhteline sagedus, statistiline tõenäosus. Geomeetriline tõenäosus. Sündmuste liigid: sõltuvad ja sõltumatud, välistavad ja mittevälistavad. Tõenäosuste liitmine ja korrutamine. Bernoulli valem.

Diskreetne ja pidev juhuslik suurus, binoomjaotus, jaotuspolügoon ning arvkarakteristikud (keskväärtus, mood, mediaan, dispersioon, standardhälve). Rakendusülesanded.

Üldkogum ja valim. Andmete kogumine ja süstematiseerimine. Statistilise andmestiku analüüsimine ühe tunnuse järgi. Korrelatsiooniväli. Lineaarne korrelatsioonikordaja. Normaaljaotus (näidete varal). Statistilise otsustuse usaldatavus keskväärtuse usaldusvahemiku näitel. Andmetötluse projekt, mis realiseeritakse IKT vahendite abil (soovitavalt koostöös mõne teise õppeainega).

Lai matemaatika
VI kursus „Tõenäosus, statistika“

Õpitulemused	Kujundava hindamise kriteeriumid		
	1. tase	2. tase	3. tase
1) eristab juhuslikku, kindlat ja võimatut sündmust ning selgitab sündmuse tõenäosuse mõistet, liike ja omadusi;	eristab juhuslikku, kindlat ja võimatut sündmust ning teab sündmuse tõenäosuse mõistet, liike ja omadusi	eristab juhuslikku, kindlat ja võimatut sündmust ning selgitab sündmuse tõenäosuse mõistet, liike ja omadusi	eristab juhuslikku, kindlat ja võimatut sündmust ning selgitab sündmuse tõenäosuse mõistet, liike ja omadusi, oskab tuua elulisi näiteid.
2) selgitab permutatsioonide, kombinatsioonide ja variatsioonide tähendust ning leiab nende arvu;	Teab permutatsioonide, kombinatsioonide ja variatsioonide tähendust ning leiab nende arvu;	selgitab permutatsioonide, kombinatsioonide ja variatsioonide tähendust ning leiab nende arvu	selgitab permutatsioonide, kombinatsioonide ja variatsioonide tähendust ning leiab nende arvu; oskab lahendada ülesandeid
3) selgitab sõltuvate ja sõltumatute sündmuste korrutise ning välistavate ja mittevälistavate sündmuste summa tähendust;	teab sõltuvate ja sõltumatute sündmuste korrutise ning välistavate ja mittevälistavate sündmuste summa tähendust;	selgitab sõltuvate ja sõltumatute sündmuste korrutise ning välistavate ja mittevälistavate sündmuste summa tähendust	selgitab sõltuvate ja sõltumatute sündmuste korrutise ning välistavate ja mittevälistavate sündmuste summa tähendust; oskab lahendada erinevate võtetega
4) arvutab erinevate, ka reaalse eluga seotud sündmuste tõenäosusi;	arvutab erinevate, ka reaalse eluga seotud sündmuste tõenäosusi lihtsamatel juhtudel	arvutab erinevate, ka reaalse eluga seotud sündmuste tõenäosusi	arvutab erinevate, ka reaalse eluga seotud sündmuste tõenäosusi; kasutab erinevaid võtteid
5) selgitab juhusliku suuruse jaotuse olemust ning juhusliku suuruse arvkarakteristikute (keskväärtus, mood, mediaan, standardhälve) tähendust, kirjeldab binoom- ja normaaljaotust; kasutab Bernoulli valemit tõenäosust arvutades;	Teab juhusliku suuruse jaotuse olemust ning juhusliku suuruse arvkarakteristikute (keskväärtus, mood, mediaan, standardhälve) tähendust, kirjeldab binoom- ja normaaljaotust; kasutab Bernoulli valemit tõenäosust arvutades	selgitab juhusliku suuruse jaotuse olemust ning juhusliku suuruse arvkarakteristikute (keskväärtus, mood, mediaan, standardhälve) tähendust, kirjeldab binoom- ja normaaljaotust; kasutab Bernoulli valemit tõenäosust arvutades	selgitab juhusliku suuruse jaotuse olemust ning juhusliku suuruse arvkarakteristikute (keskväärtus, mood, mediaan, standardhälve) tähendust, kirjeldab binoom- ja normaaljaotust; kasutab Bernoulli valemit tõenäosust arvutades, lahendab reaalse eluga seotud ülesandeid
6) selgitab valimi ja üldkogumi mõistet, andmete süstematiseerimise ja statistilise otsustuse usaldatavuse tähendust;	teab valimi ja üldkogumi mõistet, andmete süstematiseerimise ja statistilise otsustuse usaldatavuse tähendust	selgitab valimi ja üldkogumi mõistet, andmete süstematiseerimise ja statistilise otsustuse usaldatavuse tähendust	selgitab valimi ja üldkogumi mõistet, andmete süstematiseerimise ja statistilise otsustuse usaldatavuse tähendust; oskab tulemust kriitiliselt hinnata
7) arvutab juhusliku suuruse jaotuse arvkarakteristikuid ning teeb nende alusel järeldusi jaotuse või uuritava probleemi kohta;	arvutab juhusliku suuruse jaotuse arvkarakteristikuid	arvutab juhusliku suuruse jaotuse arvkarakteristikuid ning teeb nende alusel järeldusi jaotuse või uuritava probleemi kohta	arvutab juhusliku suuruse jaotuse arvkarakteristikuid ning teeb nende alusel järeldusi jaotuse või uuritava probleemi kohta; oskab kriitiliselt tulemust hinnata
8) leiab valimi järgi üldkogumi keskmise usalduspiirkonna;	teab üldkogumi keskmise usalduspiirkonna mõistet	leiab valimi järgi üldkogumi keskmise usalduspiirkonna	leiab valimi järgi üldkogumi keskmise usalduspiirkonna
9) kogub andmestiku ja analüüsib seda arvutil statistiliste vahenditega.	kogub andmestiku ja analüüsib seda arvutil statistiliste vahenditega rühmas	kogub andmestiku ja analüüsib seda arvutil statistiliste vahenditega	kogub andmestiku ja analüüsib seda arvutil statistiliste vahenditega, oskab teha järeldusi ja analüüsi

Lai matemaatika

VII kursus „Funktsioonid I. Arvjadad“

Õpitulemused

Kursuse lõpus õpilane:

1. selgitab funktsiooni mõistet ja üldtähist ning funktsiooni uurimisega seonduvaid mõisteid;
2. kirjeldab graafiliselt esitatud funktsiooni omadusi; skitseerib graafikuid ning joonestab neid arvutiprogrammidega;
3. leiab valemiga esitatud funktsiooni määramispiirkonna, nullkohad, positiivsus- ja negatiivsuspiirkonna algebraliseks; kontrollib, kas funktsioon on paaris või paaritu;
4. kirjeldab funktsiooni $y = f(x)$ graafiku seost funktsioonide $y = f(x) + a$, $y = f(x + a)$, $y = f(ax)$, $y = a f(x)$ graafikutega;
5. selgitab arvjada, aritmeetilise ja geomeetrilise jada ning hääbuva geomeetrilise jada mõistet;
6. tuletab aritmeetilise ja geomeetrilise jada esimese n liikme summa ja hääbuva geomeetrilise jada summa valemid ning rakendab neid ning aritmeetilise ja geomeetrilise jada üldliikme valemeid ülesandeid lahendades;
7. selgitab jada piirväärtuse olemust ning arvutab piirväärtuse; teab arvude π ja e tähendust;
8. lahendab elulisi ülesandeid aritmeetilise, geomeetrilise ning hääbuva geomeetrilise jada põhjal.

Õppesisu

Funktsioonid $y = ax + b$, $y = ax^2 + bx + c$, $y = a/x$ (kordavalt). Funktsiooni mõiste ja üldtähist. Funktsiooni esitusviisid. Funktsiooni määramis- ja muutumispiirkond. Paaris- ja paaritu funktsioon. Funktsiooni nullkohad, positiivsus- ja negatiivsuspiirkond. Funktsiooni kasvamine ja kahanemine. Funktsiooni ekstreemum. Astmefunktsioon. Funktsioonide $y = x$, $y = x^2$, $y = x^3$, $y = x - 1$, $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = x - 2$, $y = |x|$ graafikud ja omadused. Funktsioonide $y = f(x)$, $y = f(x) + a$, $y = f(x + a)$, $y = f(ax)$, $y = a f(x)$ graafikud arvutil.

Arvjada mõiste, jada üldliige, jadade liigid. Aritmeetiline jada, selle omadused. Aritmeetilise jada üldliikme valem ning esimese n liikme summa valem. Geomeetiline jada, selle omadused.

Geomeetrilise jada üldliikme valem ning esimese n liikme summa valem. Arvjada piirväärtus. Piirväärtuse arvutamine. Hääbuv geomeetiline jada, selle summa. Arv e piirväärtusena. Ringjoone pikkus ja ringi pindala piirväärtusena, arv π . Rakendusülesanded.

Lai matemaatika VII kursus „Funktsioonid I. Arvjadad“			
Õpitulemused	Kujundava hindamise kriteeriumid		
	1. tase	2. tase	3. tase
1) selgitab funktsiooni mõistet ja üldtähist ning funktsiooni uurimisega seonduvaid mõisteid;	teab funktsiooni mõistet ja üldtähist ning funktsiooni uurimisega seonduvaid mõisteid	selgitab funktsiooni mõistet ja üldtähist ning funktsiooni uurimisega seonduvaid mõisteid	selgitab funktsiooni mõistet ja üldtähist ning funktsiooni uurimisega seonduvaid mõisteid
2) kirjeldab graafiliselt esitatud funktsiooni omadusi; skitseerib graafikuid ning joonestab neid arvutiprogrammidega;	kirjeldab graafiliselt esitatud funktsiooni omadusi; joonestab graafikuid arvutiprogrammidega	kirjeldab graafiliselt esitatud funktsiooni omadusi; skitseerib graafikuid ning joonestab neid arvutiprogrammidega;	kirjeldab graafiliselt esitatud funktsiooni omadusi; skitseerib graafikuid ning joonestab neid arvutiprogrammidega, oskab kasutada erinevaid programme
3) selgitab pöördfunktsiooni mõistet, leiab lihtsama funktsiooni pöördfunktsiooni ning skitseerib või joonestab vastavad graafikud;	teab pöördfunktsiooni mõistet, leiab lihtsama funktsiooni pöördfunktsiooni ning skitseerib vastavad graafikud	selgitab pöördfunktsiooni mõistet, leiab lihtsama funktsiooni pöördfunktsiooni ning skitseerib või joonestab vastavad graafikud	selgitab pöördfunktsiooni mõistet, leiab funktsiooni pöördfunktsiooni ning skitseerib või joonestab vastavad graafikud; oskab kasutada arvutiprogrammi
4) esitab liitfunktsiooni lihtsamate funktsioonide kaudu;	teab liitfunktsiooni mõistet	esitab liitfunktsiooni lihtsamate funktsioonide kaudu;	esitab liitfunktsiooni lihtsamate funktsioonide kaudu;
5) leiab valemiga esitatud funktsiooni määramispiirkonna, nullkohad, positiivsus- ja negatiivsuspiirkonna algebraliselt; kontrollib, kas funktsioon on paaris või paaritu;	leiab valemiga esitatud lihtsama astmefunktsiooni määramispiirkonna, nullkohad, positiivsus- ja negatiivsuspiirkonna algebraliselt; kontrollib, kas funktsioon on paaris või paaritu;	leiab valemiga esitatud funktsiooni määramispiirkonna, nullkohad, positiivsus- ja negatiivsuspiirkonna algebraliselt; kontrollib, kas funktsioon on paaris või paaritu;	leiab valemiga esitatud funktsiooni määramispiirkonna, nullkohad, positiivsus- ja negatiivsuspiirkonna algebraliselt; kontrollib, kas funktsioon on paaris või paaritu; kasutab kontrollimiseks arvutiprogrammi
6) uurib arvutiga ning kirjeldab funktsiooni $y = f(x)$ graafiku seost funktsioonide $y = f(x) + a$, $y = f(x + a)$, $y = f(ax)$, $y = af(x)$ graafikutega;	uurib arvutiga ning kirjeldab funktsiooni $y = f(x)$ graafiku seost funktsioonide $y = f(x) + a$, $y = f(x + a)$, $y = f(ax)$, $y = af(x)$ graafikutega juhendamise abil	uurib arvutiga ning kirjeldab funktsiooni $y = f(x)$ graafiku seost funktsioonide $y = f(x) + a$, $y = f(x + a)$, $y = f(ax)$, $y = af(x)$ graafikutega;	uurib arvutiga ning kirjeldab funktsiooni $y = f(x)$ graafiku seost funktsioonide $y = f(x) + a$, $y = f(x + a)$, $y = f(ax)$, $y = af(x)$ graafikutega; teeb üldistusi
7) selgitab arvjada, aritmeetilise ja geomeetrilise jada ning hääbuva geomeetrilise jada mõistet;	teab arvjada, aritmeetilise ja geomeetrilise jada ning hääbuva geomeetrilise jada mõistet;	selgitab arvjada, aritmeetilise ja geomeetrilise jada ning hääbuva geomeetrilise jada mõistet;	selgitab arvjada, aritmeetilise ja geomeetrilise jada ning hääbuva geomeetrilise jada mõistet; oskab tuua näiteid

<p>§) tuletab aritmeetilise ja geomeetrilise jada esimese n liikme summa ja hääbuva geomeetrilise jada summa valemid ning rakendab neid ning aritmeetilise ja geomeetrilise jada üldliikme valemid ülesandeid lahendades;</p>	<p>Teab aritmeetilise ja geomeetrilise jada esimese n liikme summa ja hääbuva geomeetrilise jada summa valemid ning rakendab neid ning aritmeetilise ja geomeetrilise jada üldliikme valemid ülesandeid lahendades</p>	<p>tuletab aritmeetilise ja geomeetrilise jada esimese n liikme summa ja hääbuva geomeetrilise jada summa valemid ning rakendab neid ning aritmeetilise ja geomeetrilise jada üldliikme valemid ülesandeid lahendades</p>	<p>tuletab aritmeetilise ja geomeetrilise jada esimese n liikme summa ja hääbuva geomeetrilise jada summa valemid ning rakendab neid ning aritmeetilise ja geomeetrilise jada üldliikme valemid ülesandeid lahendades, oskab lahendada reaalse sisuga ülesandeid</p>
<p>¶) selgitab jada piirväärtuse olemust ning arvutab piirväärtuse; teab arvude π ja e tähendust;</p> <p>10) lahendab elulisi ülesandeid aritmeetilise, geomeetrilise ning hääbuva geomeetrilise jada põhjal.</p>	<p>teab jada piirväärtuse olemust ning arvutab piirväärtuse; teab arvude π ja e tähendust;</p> <p>10) lahendab lihtsamaid elulisi ülesandeid aritmeetilise, geomeetrilise ning hääbuva geomeetrilise jada põhjal.</p>	<p>selgitab jada piirväärtuse olemust ning arvutab piirväärtuse; teab arvude π ja e tähendust;</p> <p>10) lahendab elulisi ülesandeid aritmeetilise, geomeetrilise ning hääbuva geomeetrilise jada põhjal.</p>	<p>selgitab jada piirväärtuse olemust ning arvutab piirväärtuse; teab arvude π ja e tähendust</p> <p>10) lahendab keerukamaid elulisi ülesandeid aritmeetilise, geomeetrilise ning hääbuva geomeetrilise jada põhjal.</p>

Lai matemaatika

VIII kursus „Funktsioonid II“

Õpitulemused

Kursuse lõpus õpilane:

1. selgitab liitprotsendilise kasvamise ja kahanemise olemust;
2. lahendab liitprotsendilise kasvamise ja kahanemise ülesandeid;
3. kirjeldab eksponentfunktsiooni, sh funktsiooni $y = e^x$ omadusi;
4. selgitab arvu logaritmi mõistet ja selle omadusi; logaritmit ning potentsierib lihtsamaid avaldisi, vahetab logaritmi alust;
5. kirjeldab logaritmifunktsiooni ja selle omadusi;
6. oskab leida eksponent- ja logaritmifunktsiooni pöördfunktsiooni;
7. joonestab eksponent- ja logaritmifunktsiooni graafikuid ning loeb graafikult funktsioonide omadusi;
8. lahendab lihtsamaid eksponent- ja logaritmivõrrandeid ning -võrratusi;
9. kasutab eksponent- ja logaritmifunktsioone reaalse elu nähtusi modelleerides ning uurides.

Õppesisu

Liitprotsendiline kasvamine ja kahanemine. Eksponentfunktsioon, selle graafik ja omadused. Arvu logaritm. Korrutise, jagatise ja astme logaritm. Logaritmimine ja potentsierimine. Üleminek logaritmi ühelt aluselt teisele. Logaritmifunktsioon, selle graafik ja omadused. Pöördfunktsiooni mõiste eksponent- ja logaritmifunktsiooni näitel. Eksponent- ja logaritmivõrrand, nende lahendamine. Rakendusülesandeid eksponent- ja logaritmivõrrandite kohta. Eksponent- ja logaritmivõrratus.

Lai matemaatika VIII kursus „Funktsioonid II“			
Õpitulemused	Kujundava hindamise kriteeriumid		
	1. tase	2. tase	3. tase
1) selgitab liitprotsendilise kasvamise ja kahanemise olemust;	teab liitprotsendilise kasvamise ja kahanemise olemust;	selgitab liitprotsendilise kasvamise ja kahanemise olemust;	selgitab liitprotsendilise kasvamise ja kahanemise olemust; oskab tuua elulisi näiteid
2) lahendab liitprotsendilise kasvamise ja kahanemise ülesandeid;	lahendab lihtsamaid liitprotsendilise kasvamise ja kahanemise ülesandeid;	lahendab liitprotsendilise kasvamise ja kahanemise ülesandeid;	lahendab keerukamaid liitprotsendilise kasvamise ja kahanemise ülesandeid;
3) kirjeldab eksponentfunktsiooni, sh funktsiooni $y = e^x$ omadusi;	Teab eksponentfunktsiooni, sh funktsiooni $y = e^x$ omadusi;	kirjeldab eksponentfunktsiooni, sh funktsiooni $y = e^x$ omadusi;	kirjeldab ja tõlgendab eksponentfunktsiooni, sh funktsiooni $y = e^x$ omadusi
4) selgitab arvu logaritmi mõistet ja selle omadusi; logaritmib ning potentseerib lihtsamaid avaldisi;	teab arvu logaritmi mõistet ja selle omadusi; logaritmib ning potentseerib lihtsamaid avaldisi;	selgitab arvu logaritmi mõistet ja selle omadusi; logaritmib ning potentseerib lihtsamaid avaldisi;	selgitab arvu logaritmi mõistet ja selle omadusi; logaritmib ning potentseerib avaldisi;
5) kirjeldab logaritmifunktsiooni ja selle omadusi;	Teab logaritmifunktsiooni ja selle omadusi	kirjeldab logaritmifunktsiooni ja selle omadusi	kirjeldab logaritmifunktsiooni ja selle omadusi
6) joonestab eksponent- ja logaritmifunktsiooni graafikuid ning loeb graafikult funktsioonide omadusi;	Teab eksponent- ja logaritmifunktsiooni graafikuid ning loeb etteantud graafikult funktsioonide omadusi;	joonestab eksponent- ja logaritmifunktsiooni graafikuid ning loeb graafikult funktsioonide omadusi;	Joonestab ise ja arvutiprogrammide abil eksponent- ja logaritmifunktsiooni graafikuid ning loeb graafikult funktsioonide omadusi
7) lahendab lihtsamaid eksponent- ja logaritmivõrrandeid ning -võrratusi;	lahendab lihtsamaid eksponent- ja logaritmivõrrandeid	lahendab lihtsamaid eksponent- ja logaritmivõrrandeid ning -võrratusi;	lahendab eksponent- ja logaritmivõrrandeid ning -võrratusi;
8) kasutab eksponent- ja logaritmifunktsioone reaalse elu nähtusi modelleerides ning uurides.	Saab aru eksponent- ja logaritmifunktsioonide ja reaalse elu nähtuste vahelistest seostest	kasutab eksponent- ja logaritmifunktsioone reaalse elu nähtusi modelleerides ning uurides.	kasutab eksponent- ja logaritmifunktsioone reaalse elu nähtusi modelleerides ning uurides.

Lai matemaatika

IX kursus „Funktsiooni piirväärtus ja tuletis“

Õpitulemused

Kursuse lõpus õpilane:

1. selgitab funktsiooni perioodilisuse mõistet ning leiab siinus-, koosinus- ja tangensfunktsiooni perioodi;
2. joonestab siinus-, koosinus- ja tangensfunktsiooni graafikuid ning loeb graafikult funktsioonide omadusi;
3. leiab lihtsamate trigonomeetriliste võrrandite üldlahendid ja erilahendid etteantud piirkonnas, lahendab lihtsamaid trigonomeetrilisi võrratusi;
4. selgitab funktsiooni piirväärtuse ja tuletise mõistet ning tuletise füüsikalist ja geomeetrilist tähendust;
5. esitab liitfunktsiooni lihtsamate funktsioonide kaudu;
6. rakendab funktsioonide summa, vahe, korrutise ja jagatise tuletise leidmise eeskirja, leiab funktsiooni esimese ja teise tuletise.

Õppesisu

Funktsiooni perioodilisus. Siinus-, koosinus- ja tangensfunktsiooni graafik ning omadused. Mõisted $\arcsin m$, $\arccos m$, $\arctan m$. Lihtsamad trigonomeetrilised võrrandid. Funktsiooni piirväärtus ja pidevus. Argumendi muut ja funktsiooni muut. Hetkkiirus. Funktsiooni graafiku puutuja tõus. Funktsiooni tuletise mõiste. Funktsiooni tuletise geomeetiline tähendus. Funktsioonide summa ja vahe tuletis. Kahe funktsiooni korrutise tuletis. Astmefunktsiooni tuletis. Kahe funktsiooni jagatise tuletis. Funktsiooni teine tuletis. Liitfunktsioon ja selle tuletise leidmine. Trigonomeetriliste funktsioonide tuletised. Eksponent- ja logaritmifunktsiooni tuletis. Tuletiste tabel.

Lai matemaatika X kursus „Funktsiooni piirväärtus ja tuletis“			
Õpitulemused	Kujundava hindamise kriteeriumid		
	1. tase	2. tase	3. tase
1) selgitab funktsiooni perioodilisuse mõistet ning siinus-, koosinus- ja tangensfunktsiooni mõistet;	Teab funktsiooni perioodilisuse mõistet ning siinus-, koosinus- ja tangensfunktsiooni mõistet	selgitab funktsiooni perioodilisuse mõistet ning siinus-, koosinus- ja tangensfunktsiooni mõistet	selgitab funktsiooni perioodilisuse mõistet ning siinus-, koosinus- ja tangensfunktsiooni mõistet
2) joonestab siinus-, koosinus- ja tangensfunktsiooni graafikuid ning loeb graafikult funktsioonide omadusi;	Joonestab mõningate ebatäpsustega siinus-, koosinus- ja tangensfunktsiooni graafikuid ning loeb graafikult funktsioonide omadusi;	joonestab siinus-, koosinus- ja tangensfunktsiooni graafikuid ning loeb graafikult funktsioonide omadusi;	joonestab siinus-, koosinus- ja tangensfunktsiooni graafikuid ning loeb graafikult funktsioonide omadusi; kasutab kontrolliks arvutiprogramme
3) leiab lihtsamate trigonomeetriliste võrrandite üldlahendid ja erilahendid etteantud piirkonnas, lahendab lihtsamaid trigonomeetrilisi võrratusi;	leiab lihtsamate trigonomeetriliste võrrandite erilahendid etteantud piirkonnas, lahendab lihtsamaid trigonomeetrilisi võrratusi	leiab lihtsamate trigonomeetriliste võrrandite üldlahendid ja erilahendid etteantud piirkonnas, lahendab lihtsamaid trigonomeetrilisi võrratusi	leiab trigonomeetriliste võrrandite üldlahendid ja erilahendid etteantud piirkonnas, lahendab trigonomeetrilisi võrratusi
4) selgitab funktsiooni piirväärtuse ja tuletise mõistet ning tuletise füüsilist ja geomeetrilist tähendust;	Teab funktsiooni piirväärtuse ja tuletise mõistet ning tuletise füüsilist ja geomeetrilist tähendust;	selgitab funktsiooni piirväärtuse ja tuletise mõistet ning tuletise füüsilist ja geomeetrilist tähendust;	selgitab funktsiooni piirväärtuse ja tuletise mõistet ning tuletise füüsilist ja geomeetrilist tähendust; oskab seostada reaalse näidetega
5) tuletab funktsioonide summa, vahe, korrutise ja jagatise tuletise leidmise eeskirjad ning rakendab neid;	Teab funktsioonide summa, vahe, korrutise ja jagatise tuletise leidmise eeskirjad ning rakendab neid;	tuletab funktsioonide summa, vahe, korrutise ja jagatise tuletise leidmise eeskirjad ning rakendab neid;	tuletab funktsioonide summa, vahe, korrutise ja jagatise tuletise leidmise eeskirjad ning rakendab neid;
6) leiab funktsiooni esimese ja teise tuletise.	leiab lihtsamate funktsioonide esimese ja teise tuletise.	leiab funktsiooni esimese ja teise tuletise.	Leiab keerukamate (ühik) funktsioonide esimese ja teise tuletise.

Lai matemaatika

X kursus „Tuletise rakendused“

Õpitulemused

Kursuse lõpus õpilane:

1. koostab funktsiooni graafiku puutuja võrrandi;
2. selgitab funktsiooni kasvamise ja kahanemise seost funktsiooni tuletise märgiga, funktsiooni ekstreemumi mõistet ning ekstreemumi leidmist;
3. leiab funktsiooni kasvamis- ja kahanemisvahemikud, ekstreemumid, funktsiooni graafiku kumerus- ja nõgususvahemikud ning käänupunkti;
4. uurib ainekavas etteantud funktsioone täielikult ja skitseerib funktsiooni omaduste põhjal graafiku;
5. leiab funktsiooni suurima ja vähima väärtuse etteantud lõigul;
6. lahendab rakenduslikke ekstreemumülesandeid.

Õppesisu

Puutuja tõus. Joone puutuja võrrand. Funktsiooni kasvamis- ja kahanemisvahemik; funktsiooni ekstreemum; ekstreemumi olemasolu tarvilik ja piisav tingimus. Funktsiooni suurim ja vähim väärtus lõigul. Funktsiooni graafiku kumerus- ja nõgususvahemik, käänupunkt. Funktsiooni uurimine tuletise abil. Funktsiooni graafiku skitseerimine funktsiooni omaduste põhjal. Funktsiooni tuletise kasutamise rakendusülesandeid. Ekstreemumülesanded.

Lai matemaatika X kursus „Tuletise rakendused“			
Õpitulemused	Kujundava hindamise kriteeriumid		
	1. tase	2. tase	3. tase
1) koostab funktsiooni graafiku puutuja võrrandi;	koostab funktsiooni graafiku puutuja võrrandi lihtsamatel juhtudel	koostab funktsiooni graafiku puutuja võrrandi;	koostab funktsiooni graafiku puutuja võrrandi; lahendab ülesande erinevate tingimuste korral
2) selgitab funktsiooni kasvamise ja kahanemise seost funktsiooni tuletise märgiga, funktsiooni ekstreemumi mõistet ning ekstreemumi leidmise eeskirja;	seob funktsiooni kasvamise ja kahanemise seost funktsiooni tuletise märgiga, funktsiooni ekstreemumi mõistet ning ekstreemumi leidmise eeskirja	selgitab funktsiooni kasvamise ja kahanemise seost funktsiooni tuletise märgiga, funktsiooni ekstreemumi mõistet ning ekstreemumi leidmise eeskirja	selgitab funktsiooni kasvamise ja kahanemise seost funktsiooni tuletise märgiga, funktsiooni ekstreemumi mõistet ning ekstreemumi leidmise eeskirja
3) leiab funktsiooni kasvamis- ja kahanemisvahemikud, ekstreemumid; funktsiooni graafiku kumerus- ja nõgususvahemikud ning käänupunkti;	Leiab lihtsamate funktsioonide kasvamis- ja kahanemisvahemikud, ekstreemumid; funktsiooni graafiku kumerus- ja nõgususvahemikud ning käänupunkti;	leiab funktsiooni kasvamis- ja kahanemisvahemikud, ekstreemumid; funktsiooni graafiku kumerus- ja nõgususvahemikud ning käänupunkti;	eiab keerukamate funktsioonide kasvamis- ja kahanemisvahemikud, ekstreemumid; funktsiooni graafiku kumerus- ja nõgususvahemikud ning käänupunkti;
4) uurib funktsiooni täielikult ja skitseerib funktsiooni omaduste põhjal graafiku;	uurib lihtsmaid funktsioone täielikult ja skitseerib funktsiooni omaduste põhjal graafiku;	uurib funktsiooni täielikult ja skitseerib funktsiooni omaduste põhjal graafiku;	Uurib keerukamaid funktsioone täielikult ja skitseerib funktsiooni omaduste põhjal graafiku;
5) leiab funktsiooni suurima ja vähima väärtuse etteantud lõigul;	Leiab lihtsama funktsiooni suurima ja vähima väärtuse etteantud lõigul;	leiab funktsiooni suurima ja vähima väärtuse etteantud lõigul;	leiab keerukama funktsiooni suurima ja vähima väärtuse etteantud lõigul;
5) lahendab rakenduslikke ekstreemumülesandeid (sh majandussisuga).	lahendab rakenduslikke ekstreemumülesandeid	lahendab rakenduslikke ekstreemumülesandeid (sh majandussisuga)	lahendab rakenduslikke ekstreemumülesandeid (sh majandussisuga)

Lai matemaatika

XI kursus „Integraal. Planimeetria kordamine“

Õpitulemused

Kursuse lõpus õpilane:

1. selgitab algfunktsiooni mõistet ning leiab lihtsamate funktsioonide määramata integraale põhiintegraalide tabeli ja integraali omaduste järgi;
2. selgitab kõvertrapetsi mõistet ning rakendab Newtoni-Leibnizi valemit määratud integraali leides;
3. arvutab määratud integraali abil kõvertrapetsi pindala, mitmest osast koosneva pinnatüki ja kahe kõveraga piiratud pinnatüki pindala ning lihtsama pöördkeha ruumala;
4. selgitab geomeetriliste kujundite ja nende elementide omadusi, kujutab vastavaid kujundeid joonisel; uurib IKT vahendite abil geomeetriliste kujundite omadusi ning kujutab vastavaid kujundeid joonisel;
5. selgitab kolmnurkade kongruentsuse ja sarnasuse tunnuseid, sarnaste hulknurkade omadusi ning kujundite ümbermõõdu ja pindala arvutamist;
6. lahendab planimeetria arvutusülesandeid (samuti lihtsamaid tõestusülesandeid);
7. kasutab geomeetrilisi kujundeid kui mudeleid ümbritseva ruumi objektide uurimisel.

Õppesisu

Algfunktsiooni ja määramata integraali mõiste. Integraali omadused. Kõvertrapets, selle pindala piirväärtusena. Määratud integraal, Newtoni-Leibnizi valem. Integraali kasutamine tasandilise kujundi pindala, pöördkeha ruumala ning töö arvutamisel.

Kolmnurk, selle sise- ja välisnurk, kolmnurga sisenurga poolitaja, selle omadus. Kolmnurga sise- ja ümberringjoon. Kolmnurga mediaan, mediaanide omadus. Kolmnurga kesklõik, selle omadus. Meetrilised seosed täisnurkses kolmnurgas. Hulknurk, selle liigid. Kumera hulknurga sisenurkade summa. Hulknurkade sarnasus. Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe ja pindalade suhe. Hulknurga sise- ja ümberringjoon. Rööpkülik, selle eriliigid ja omadused. Trapets, selle liigid. Trapetsi kesklõik, selle omadused. Kesknurk ja piirdenurk. Thalese teoreem. Ringjoone lõikaja ning puutuja. Kõõl- ja puutujahulknurk. Kolmnurga pindala. Rakenduslikud geomeetriaülesanded.

Lai matemaatika XI kursus „Integraal. Planimeetria kordamine“			
Õpitulemused	Kujundava hindamise kriteeriumid		
	1. tase	2. tase	3. tase
1) selgitab algfunktsiooni mõistet ning leiab lihtsamate funktsioonide määramata integraale põhiintegraalide tabeli, integraali omaduste ja muutuja vahetuse järgi;	teab algfunktsiooni mõistet ning leiab lihtsamate funktsioonide määramata integraale põhiintegraalide tabeli ja integraali omaduste järgi	selgitab algfunktsiooni mõistet ning leiab lihtsamate funktsioonide määramata integraale põhiintegraalide tabeli, integraali omaduste ja muutuja vahetuse järgi	selgitab algfunktsiooni mõistet ning leiab funktsioonide määramata integraale põhiintegraalide tabeli, integraali omaduste ja muutuja vahetuse järgi
2) selgitab kõvertrapetsi mõistet ning rakendab Newtoni-Leibnizi valemit määratud integraali leides;	teab kõvertrapetsi mõistet ning rakendab Newtoni-Leibnizi valemit määratud integraali leides	selgitab kõvertrapetsi mõistet ning rakendab Newtoni-Leibnizi valemit määratud integraali leides	selgitab kõvertrapetsi mõistet ning rakendab Newtoni-Leibnizi valemit määratud integraali leides
3) arvutab määratud integraali abil kõvertrapetsi pindala, mitmest osast koosneva pinnatüki ja kahe kõveraga piiratud pinnatüki pindala ning lihtsama pöördkeha ruumala;	arvutab määratud integraali abil kõvertrapetsi pindala ja kahe kõveraga piiratud pinnatüki pindala ning lihtsama pöördkeha ruumala;	arvutab määratud integraali abil kõvertrapetsi pindala, mitmest osast koosneva pinnatüki ja kahe kõveraga piiratud pinnatüki pindala ning lihtsama pöördkeha ruumala;	arvutab määratud integraali abil kõvertrapetsi pindala, mitmest osast koosneva pinnatüki ja kahe kõveraga piiratud pinnatüki pindala ning pöördkeha ruumala;
4) selgitab geomeetriliste kujundite ja nende elementide omadusi, kujutab vastavaid kujundeid joonisel; uurib arvutiga geomeetriliste kujundite omadusi ning kujutab vastavaid kujundeid joonisel;	Teab geomeetriliste kujundite ja nende elementide omadusi, kujutab vastavaid kujundeid joonisel; uurib arvutiga geomeetriliste kujundite omadusi ning kujutab vastavaid kujundeid joonisel;	selgitab geomeetriliste kujundite ja nende elementide omadusi, kujutab vastavaid kujundeid joonisel; uurib arvutiga geomeetriliste kujundite omadusi ning kujutab vastavaid kujundeid joonisel;	selgitab geomeetriliste kujundite ja nende elementide omadusi, kujutab vastavaid kujundeid joonisel; uurib arvutiga geomeetriliste kujundite omadusi ning kujutab vastavaid kujundeid joonisel;
5) selgitab kolmnurkade kongruentsuse ja sarnasuse tunnuseid, sarnaste hulknurkade omadusi ning kujundite ümbermõõdu ja ruumala arvutamist;	Teab kolmnurkade kongruentsuse ja sarnasuse tunnuseid, sarnaste hulknurkade omadusi ning kujundite ümbermõõdu ja ruumala arvutamist;	selgitab kolmnurkade kongruentsuse ja sarnasuse tunnuseid, sarnaste hulknurkade omadusi ning kujundite ümbermõõdu ja ruumala arvutamist;	selgitab kolmnurkade kongruentsuse ja sarnasuse tunnuseid, sarnaste hulknurkade omadusi ning kujundite ümbermõõdu ja ruumala arvutamist;
6) lahendab planimeetria arvutusülesandeid ja lihtsamaid tõestusülesandeid;	lahendab planimeetria arvutusülesandeid	lahendab planimeetria arvutusülesandeid ja lihtsamaid tõestusülesandeid	lahendab planimeetria arvutusülesandeid ja tõestusülesandeid
7) kasutab geomeetrilisi kujundeid kui mudeleid ümbritseva ruumi objektide uurimisel.	Kasutab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid kui mudeleid ümbritseva ruumi objektide uurimisel.	kasutab geomeetrilisi kujundeid kui mudeleid ümbritseva ruumi objektide uurimisel.	kasutab geomeetrilisi kujundeid kui mudeleid ümbritseva ruumi objektide uurimisel.

Lai matemaatika

XII kursus „Geomeetria I“

Õpitulemused

Kursuse lõpus õpilane:

1. kirjeldab punkti asukohta ruumis koordinaatide abil;
2. selgitab ruumivektori mõistet, lineaartehteid vektoritega, vektorite kollineaarsuse ja komplanaarsuse tunnuseid ning vektorite skalaarkorrutist;
3. kirjeldab sirge ja tasandi vastastikuseid asendeid;
4. arvutab kahe punkti vahelise kauguse, vektori pikkuse ning kahe vektori vahelise nurga;
5. määrab kahe sirge, sirge ja tasandi, kahe tasandi vastastikuse asendi ning arvutab nurga nende vahel stereomeetria ülesannetes;
6. kasutab vektoreid geomeetrilise ja füüsikalise sisuga ülesandeid lahendades.

Õppesisu

Ruumigeomeetria asendilaused: nurk kahe sirge, sirge ja tasandi ning kahe tasandi vahel, sirgete ja tasandite ristseis ning paralleelsus, kolme ristsirge teoreem, hulknurga projektsiooni pindala. Ristkoordinaadid ruumis. Punkti koordinaadid ruumis, punkti kohavektor. Vektori koordinaadid ruumis, vektori pikkus. Lineaartehted vektoritega. Vektorite kollineaarsus ja komplanaarsus, vektori avaldamine kolme mis tahes mittekomplanaarse vektori kaudu. Kahe vektori skalaarkorrutis. Kahe vektori vaheline nurk.

Sirge võrrandid ruumis, tasandi võrrand. Võrranditega antud sirgete ja tasandite vastastikuse asendi uurimine, sirge ja tasandi lõikepunkt, võrranditega antud sirgete vahelise nurga leidmine. Rakendusülesanded.

Lai matemaatika XII kursus „Geomeetria I“			
Õpitulemused	Kujundava hindamise kriteeriumid		
	1. tase	2. tase	3. tase
1) kirjeldab punkti koordinaate ruumis;	Etteantud koordinaatide põhjal määrab punkti asukoha ruumis	kirjeldab punkti koordinaate ruumis	kirjeldab punkti koordinaate ruumis, oskab kujutada punkti asukohta teljestikus
2) selgitab ruumivektori mõistet, lineaartehteid vektoritega, vektorite kollineaarsuse ja komplanaarsuse tunnuseid ning vektorite skalaarkorrutist;	seab ruumivektori mõistet, lineaartehteid vektoritega, vektorite kollineaarsuse ja komplanaarsuse tunnuseid ning vektorite skalaarkorrutist;	selgitab ruumivektori mõistet, lineaartehteid vektoritega, vektorite kollineaarsuse ja komplanaarsuse tunnuseid ning vektorite skalaarkorrutist;	selgitab ruumivektori mõistet, lineaartehteid vektoritega, vektorite kollineaarsuse ja komplanaarsuse tunnuseid ning vektorite skalaarkorrutist; loeb jooniseid
3) tuletab sirge ja tasandi võrrandid ning kirjeldab sirge ja tasandi vastastikuseid asendeid;	koostab sirge ja tasandi võrrandid ühtsamatel juhtudel ning kirjeldab sirge ja tasandi vastastikuseid asendeid;	koostab sirge ja tasandi võrrandid ning kirjeldab sirge ja tasandi vastastikuseid asendeid;	koostab sirge ja tasandi võrrandid ning kirjeldab sirge ja tasandi vastastikuseid asendeid; loeb jooniseid
4) arvutab kahe punkti vahelise kauguse, vektori pikkuse ja kahe vektori vahelise nurga;	arvutab kahe punkti vahelise kauguse, vektori pikkuse ja kahe vektori vahelise nurga etteantud valemi põhjal	arvutab kahe punkti vahelise kauguse, vektori pikkuse ja kahe vektori vahelise nurga;	arvutab kahe punkti vahelise kauguse, vektori pikkuse ja kahe vektori vahelise nurga; oskab tulemust tõlgendada
5) koostab sirge ja tasandi võrrandeid;	koostab sirge ja tasandi võrrandeid etteantud valemite põhjal	koostab sirge ja tasandi võrrandeid;	koostab sirge ja tasandi võrrandeid; oskab tulemust tõlgendada
6) määrab võrranditega antud kahe sirge, sirge ja tasandi, kahe tasandi vastastikuse asendi ning arvutab nurga nende vahel;	määrab võrranditega antud kahe sirge, sirge ja tasandi vastastikuse asendi ning arvutab nurga nende vahel	määrab võrranditega antud kahe sirge, sirge ja tasandi, kahe tasandi vastastikuse asendi ning arvutab nurga nende vahel.	määrab võrranditega antud kahe sirge, sirge ja tasandi, kahe tasandi vastastikuse asendi ning arvutab nurga nende vahel, oskab tulemust tõlgendada
7) kasutab vektoreid geomeetrilise ja füüsikalise sisuga ülesandeid lahendades.	Rühmatöös kasutab vektoreid geomeetrilise ja füüsikalise sisuga ülesandeid lahendades.	kasutab vektoreid geomeetrilise ja füüsikalise sisuga ülesandeid lahendades.	kasutab vektoreid geomeetrilise ja füüsikalise sisuga ülesandeid lahendades.

Lai matemaatika

XIII kursus „Geomeetria II“

Õpitulemused

Kursuse lõpus õpilane:

1. teab hulktahukate ja pöördkehade liike ning nende pindalade arvutamise valemeid;
2. kujutab joonisel prismat, püramiidi, silindrit, koonust ja kera ning nende lihtsamaid lõikeid tasandiga;
3. arvutab kehade pindala ja ruumala ning nende kehade ja tasandi lõike pindala;
4. kasutab hulktahukaid ja pöördkehi kui mudeleid ümbritseva ruumi objekte uurides.

Õppesisu

Prisma ja püramiid, nende pindala ja ruumala, korrapärased hulktahukad. Pöördkehad; silinder, koonus ja kera, nende pindala ja ruumala, kera segment, kiht, vöö ja sektor. Silindri, koonuse või kera ruumala valemi tuletamine. Ülesanded hulktahukate ja pöördkehade kohta. Hulktahukate ja pöördkehade lõiked tasandiga. Rakendusülesanded.

Lai matemaatika

XIII kursus „Geomeetria II“

Õpitulemused	Kujundava hindamise kriteeriumid		
	1. tase	2. tase	3. tase
1) kirjeldab hulktahukate ja pöördkehade liike ning nende pindalade arvutamise valemeid;	Teab hulktahukate ja pöördkehade liike ning nende pindalade arvutamise valemeid;	kirjeldab hulktahukate ja pöördkehade liike ning nende pindalade arvutamise valemeid;	kirjeldab hulktahukate ja pöördkehade liike ning nende pindalade arvutamise valemeid; ahendab optimaalseimal viisil
2) tuletab silindri, koonuse või kera ruumala valemi;	teab silindri, koonuse või kera ruumala valemit	tuletab silindri, koonuse või kera ruumala valemi	tuletab silindri, koonuse või kera ruumala valemi
3) kujutab joonisel prisma, püramiidi, silindrit, koonust ja kera ning nende lihtsamaid lõikeid tasandiga;	kujutab joonisel prisma, püramiidi, silindrit, koonust ja kera ning nende lihtsamaid lõikeid tasandiga	kujutab joonisel prisma, püramiidi, silindrit, koonust ja kera ning nende lihtsamaid lõikeid tasandiga	kujutab joonisel prisma, püramiidi, silindrit, koonust ja kera ning nende lõikeid tasandiga
4) arvutab kehade pindala ja ruumala ning nende kehade ja tasandi lõike pindala;	arvutab kehade pindala ja ruumala	arvutab kehade pindala ja ruumala ning nende kehade ja tasandi lõike pindala;	arvutab kehade pindala ja ruumala ning nende kehade ja tasandi lõike pindala;
5) kasutab hulktahukaid ja pöördkehi kui mudeleid ümbritseva ruumi objekte uurides.	kasutab hulktahukaid ja pöördkehi kui mudeleid ümbritseva ruumi objekte uurides.	kasutab hulktahukaid ja pöördkehi kui mudeleid ümbritseva ruumi objekte uurides.	kasutab hulktahukaid ja pöördkehi kui mudeleid ümbritseva ruumi objekte uurides, teeb üldistusi ja äreldusi

Lai matemaatika

XIV kursus „Matemaatika rakendused, reaalsete protsesside uurimine“

Õpitulemused

Kursuse lõpus õpilane:

1. selgitab matemaatilise modelleerimise ning selle protseduuride üldist olemust;
2. tunneb lihtsamate mudelite koostamiseks vajalikke meetodeid ja funktsioone;
3. kasutab mõningaid loodus- ja majandusteaduse olulisemaid mudeleid ning meetodeid;
4. lahendab tekstülesandeid võrrandite abil;
5. märkab reaalse maailma valdkondade mõningaid seaduspärasusi ja seoseid;
6. koostab kergesti modelleeritavate reaalsuse nähtuste matemaatilisi mudeleid ning kasutab neid tegelikkuse uurimiseks;
7. kasutab IKT vahendeid ülesandeid lahendades.

Õppesisu

Matemaatilise mudeli tähendus, nähtuse modelleerimise etapid, mudeli headuse ja rakendatavuse hindamine. Tekstülesannete (sh protsentülesannete) lahendamine võrrandite kui ülesannete matemaatiliste mudelite koostamise ja lahendamise abil.

Lineaar-, ruut- ja eksponentfunktsioonid rakendavad mudelid loodus- ning majandusteaduses, tehnoloogias ja mujal (nt füüsikaliste suuruste seosed, orgaanilise kasvamise mudelid bioloogias, nõudlus- ja pakkumisfunktsioonid ning marginaalfunktsioonid majandusteaduses, materjalikulu arvutused tehnoloogias jne).

Kursuse käsitlus tugineb arvutusvahendite kasutamisele.

Lai matemaatika			
XIV kursus „Matemaatika rakendused, reaalse protsesside uurimine“			
Õpitulemused	Kujundava hindamise kriteeriumid		
	1. tase	2. tase	3. tase
1) selgitab matemaatilise modelleerimise ning selle protseduuride üldist olemust;	teab matemaatilise modelleerimise ning selle protseduuride üldist olemust;	selgitab matemaatilise modelleerimise ning selle protseduuride üldist olemust;	selgitab matemaatilise modelleerimise ning selle protseduuride üldist olemust;
2) tunneb lihtsamate mudelite koostamiseks vajalikke meetodeid ja funktsioone;	kasutab lihtsamate mudelite koostamiseks määratud meetodeid ja funktsioone;	tunneb lihtsamate mudelite koostamiseks vajalikke meetodeid ja funktsioone;	tunneb mudelite koostamiseks vajalikke meetodeid ja funktsioone;
3) kasutab mõningaid loodus- ja majandusteaduse olulisemaid mudeleid ning meetodeid;	Teab mõningaid lihtsamaid loodus- ja majandusteaduse olulisemaid mudeleid ning meetodeid;	kasutab mõningaid loodus- ja majandusteaduse olulisemaid mudeleid ning meetodeid	kasutab mõningaid loodus- ja majandusteaduse olulisemaid mudeleid ning meetodeid;
4) lahendab tekstülesandeid võrrandite abil;	lahendab lihtsamaid tekstülesandeid võrrandite abil;	lahendab tekstülesandeid võrrandite abil;	lahendab tekstülesandeid võrrandite abil; tõlgendab lahendeid
5) märkab reaalse maailma valdkondade mõningaid seaduspärasusi ja seoseid;	märkab reaalse maailma valdkondade mõningaid seaduspärasusi ja seoseid	märkab reaalse maailma valdkondade mõningaid seaduspärasusi ja seoseid	märkab reaalse maailma valdkondade mõningaid seaduspärasusi ja seoseid
6) koostab kergesti modelleeritavate reaalsuse nähtuste matemaatilisi mudeleid ning kasutab neid tegelikkuse uurimiseks;	Kasutab kergesti modelleeritavate reaalsuse nähtuste matemaatilisi mudeleid tegelikkuse uurimiseks;	koostab kergesti modelleeritavate reaalsuse nähtuste matemaatilisi mudeleid ning kasutab neid tegelikkuse uurimiseks;.	koostab kergesti modelleeritavate reaalsuse nähtuste matemaatilisi mudeleid ning kasutab neid tegelikkuse uurimiseks;
7) kasutab tasku- ja personaalarvutit ülesannete lahendamisel.	kasutab tasku- ja personaalarvutit ülesannete lahendamisel	kasutab tasku- ja personaalarvutit ülesannete lahendamisel	kasutab tasku- ja personaalarvutit ülesannete lahendamisel

Valikkursus „Planimeetria I. Kolmnurkade ja ringide geomeetria”

Õppe-eesmärgid

Valikkursusega taotletakse, et õpilane:

1. tunneb kolmnurkade ja ringide geomeetria alusmõisteid ja põhitulemusi ning valdab nende tõestamise põhimeetodeid (paralleelsus, kongruentsus, sarnasus, piirdenurkade meetod);
2. oskab kasutada õpitud meetodeid klassikalisi sünteetilise geomeetria tüüpülesandeid lahendades ning teha korrektseid jooniseid;
3. arendab loovat ja paindlikku matemaatilist mõtlemist.

Õppeaine kirjeldus

Kursus koosneb kolmest põhivaldkonnast:

1. paralleelsed sirged;
2. kolmnurkade kongruentsus ja sarnasus;
3. ringjoonega seotud nurgad ja lõigud, ringjoonte lõikumine ning puutumine.

Õpitulemused

Kursuse lõpus õpilane:

1. defineerib sirgete paralleelsuse mõistet, sõnastab paralleelsuse tunnused ja tõestab neid;
2. kasutab paralleelsuse tunnuseid ja kiirteteoreemi, lahendades tüüpülesandeid ning (tõestus)ülesandeid;
3. defineerib kolmnurkade võrdsuse (kongruentsuse) ja sarnasuse mõisted, sõnastab võrdsuse (kongruentsuse) ja sarnasuse tunnused ning tõestab neid tunnuseid;
4. oskab kasutada kongruentsuse ja sarnasuse meetodeid (tõestus)ülesandeid lahendades;
5. sõnastab ja tõestab teoreemi täisnurkse kolmnurga täisnurga tipust tõmmatud kõrgusest ja selle järeldused (Pythagorase, Eukleidese ja kõrguse teoreem) ning Pythagorase teoreemi pöördteoreemi;
6. selgitab kolmnurkade võrdsuse ja kolmnurkade pindvõrdsuse mõiste erinevust ning lahendab sellekohaseid ülesandeid;
7. teab kolmnurga võrratuse ja kasutab neid (tõestus)ülesandeid lahendades;
8. teab põhitulemusi piirdenurga ning ringjoone kõõlu ja puutuja vahelise nurga suuruse kohta ning kasutab neid (tõestus)ülesandeid lahendades;
9. sõnastab ja tõestab teoreemid ringjoone kahest kõõlust, lõikajast, puutujast ning lõikajast ja puutujast ning kasutab tulemusi (tõestus)ülesandeid lahendades;
10. lahendab lihtsamaid (tõestus)ülesandeid ringjoonte lõikumise ja puutumise kohta.

Õppesisu

Paralleelsed sirged. Sirgete paralleelsus. Sirgete paralleelsuse tunnused. Kiirteteoreem. Ajalooline ülevaade sirgete paralleelsuse küsimusest (nn paralleelide aksiomi küsimus). Kolmnurk. Kolmnurkade võrdsuse (kongruentsuse) ja sarnasuse definitsioonid ning tunnused. Teoreem täisnurkse kolmnurga täisnurga tipust tõmmatud kõrgusest ja selle järelused (Pythagorase, Eukleidese ja kõrguse teoreem). Pythagorase teoreemi pöördteoreem. Kolmnurkade pindvõrdsus. Kolmnurga võrratus. Ring, ringjoon. Kesk- ja piirdenurgad. Piirdenurga suurus. Thalese teoreem. Nurk kõõlu ja puutuja vahel. Teoreemid ringjoone kahest kõõlust, kahest lõikajast ning puutujast ja lõikajast. Ühest punktist ringjoonele tõmmatud puutujalõikude võrdsus. Punkti potents ringjoone suhtes. Kahe ringjoone sisemine (välimine) puutumine.