

Ainevaldkond „MATEMAATIKA“

1. Üldalused

1.1. Ainevaldkonna kirjeldus

Matemaatikaõpetuse peamine eesmärk on matemaatikapädevuse kujundamine. Matemaatika valdkond koosneb kahest ainest – kitsast ja laiast matemaatikast. Lai matemaatika ja kitsas matemaatika erinevad nii sisu kui ka käsitluslaadi poolest.

Laias matemaatikas käsitletakse mõisteid ja meetodeid, mida on vaja matemaatikateaduse olemusest arusaamiseks. Rakendusülesannete lahendamise kõrval on tähtsal kohal tõestamine ja põhjendamine. Kitsa matemaatika õpetamise eesmärk on matemaatika rakenduste vaatlemine, et kirjeldada inimest ümbritsevat maailma teaduslikult ning tagada elus toimetulek. Nii kitsas kui ka lai matemaatika annavad õpilasele vahendid ja oskused rakendada vajalikke matemaatilisi meetodeid teistes õppeainetes.

Valiku kitsa ja laia matemaatika vahel teeb õpilane õppima asudes esimesel trimestril.

Kitsa matemaatika õppekaval õppinud õpilastel on õigus üle minna laiale matemaatikale ja laia matemaatika järgi õppinud õpilastel kitsale matemaatikale. Õppija saab suunda vahetada ühel korral hiljemalt G3 õppe alguseks.

1.2. Valdkonnapädevus

Matemaatikapädevuse all mõistetakse 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

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

1.3. Ainevaldkonna õppeainete kohustuslikud kursused ja valikkursused

Ainevaldkonda kuuluvad kaks õppeainet:

- kitsas matemaatika – 12 kursust
- lai matemaatika - 14 kursust

Kitsa matemaatika aineõpetuses on riikliku õppekavaga kehtestatud 8-le kohustuslikule kursusele lisatud kooli poolt 4 kursust eesmärgiga õppida matemaatikat individuaalset võimekust arvestava tempoga ja anda enam aega õpitulemuste saavutamiseks maksimaalsel tasemel. Kitsa matemaatika kohustuslike kursuste sisu on võrdselt jaotunud 12-le kursusele.

Kohustuslikud kursused:

	Lai matemaatika	Kitsas matemaatika
1	Avaldised ja arvuhulgad	Avaldised ja arvuhulgad

2	Võrrandid ja võrrandisüsteemid	Võrrandid ja võrrandisüsteemid
3	Võrratused. Trigonomeetria I	Võrratused
4	Trigonomeetria II	Trigonomeetria
5	Vektor tasandil; Sirge võrrand.	Vektor tasandil ja sirge võrrand
6	Tõenäosus, statistika	Tõenäosus, statistika
7	Funktsioonid. Arvjadad	Jadad
8	EkspONENT- ja logarifmfunktsioon	Funktsioonid
9	Trigonomeetrilised funktsioonid. Funktsiooni piirväärtus ja tuletis	Funktsiooni tuletis. Integraal
10	Tuletise rakendused	Planimetria
11	Integraal. Planimetria	Stereomeetria
12	Sirge ja tasand ruumis	Matemaatika kordamiskursus
13	Stereomeetria	
14	Matemaatika rakendused, reaalsete protsesside uurimine	

Kursuste jaotus:

Klassiaste	Lai matemaatika	Kitsas matemaatika
G1	5	5
G2	5	4
G3	5	3

Lisaks kohustuslikele kursustele pakutakse koolis matemaatika valdkonnas õpitulemusi tasandavaid või süvendavaid valikkursusi.

Valikkursused:

Matemaatika ABC (G1) – õpitulemuste tasandusõpe
Matemaatika XYZ – süvendatud õpe riigieksamiks, kõrgkoolidesse sisseastumiseks
Matemaatikaolümpiaadi ettevalmistuskursus
Loogika

1.4. Võimalusi valdkonnasiseseks ja -üleseks lõiminguks, üldpädevuste arengu toetamiseks ja õppekava läbivate teemade käsitlemiseks

Matemaatika õppimise kaudu toetatakse õpilastes kõigi riikliku õppekava üldosas ja kooli õppekava üldosas kirjeldatud üldpädevuste arengut. Üldpädevuste saavutamist toetab valdkonnaüleselt õppeainete eesmärgipärane lõimimine teistesse valdkondadesse kuuluvate õppeainetega ning läbivate teemade õpilase jaoks tähenduslik käsitlemine. Selle tulemusel kujuneb õpilasel suutlikkus rakendada oma teadmisi ja oskusi erinevates olukordades, kujundada enda väärtushoiakuid ja -hinnanguid ning võimalus omandada ettekujutus ühiskonna kui terviku arengust.

Matemaatika aineõpetuse lõiminguvõimalused:

- Füüsika - Lõiming kursuste “Vektor tasandil. Sirge võrrand.” ja “Dünaamika” vahel.
- Keemia ja füüsika - G1 kursusel “Avaldised ja arvuhulgad” keskendutakse baasoskustele, mis on eelduseks gümnaasiumi materjali omandamiseks nii keemias, füüsikas kui ka matemaatikas. Fookus on ühikutel ja nende teisendamisel, protsentülesannete lahendamisel, valemite teisendamisel ja tundmatute väärtuste avaldamisel, graafikute lugemisel ja koostamisel ja eneseväljendusel. Pärast teemade läbimist peavad õpilased kursuse lõpuks lahendama grupitööna projektülesande, mille lahendamisel on vaja rakendada omandatud oskuseid.
- *UPT alused* - Lõimime kursuse “Tõenäosus, statistika” kursusega “UPT alused”, millega paralleelselt käsitleme uurimisküsimuse püstitamist, andmestiku kogumist, valimi koostamise põhimõtteid, arvkarakteristikute tähendust ja IKT vahendite kasutamist andmete analüüsimiseks ja visualiseerimiseks.

Olenevalt võimalustest paku kool valikkursusi ja projekte, mida siin ei kirjeldata ja mis tekivad kooli partnerite ja õpetajatega koostöös. Lisaks valikkursustele toetab valdkonnapädevusi ja ainevaldkonnaülest lõimingu kooli silmaringiloengud, ahhaanädalal toimuvad õpiprojektid, matemaatika laager riigieksamiks valmistumiseks, huvitegevus.

Täpsemalt kirjeldatakse ainetevaheline lõiming ainekavas ja/või konkreetse kursuse kursusepassis. Ainevaldkonnaülesed valikkursuste kursusepassid kinnitatakse eraldi direktori käskkirjaga.

1.5. Õppe kavandamine ja korraldamine

Õppe kavandamisel ja korraldamisel lähtutakse gümnaasiumi riikliku õppekava ainevaldkonna kavas kirjutatust.

Õppetegevuse kavandamisel on õpetajal õigus valida koostöös õpilastega käsitletavat õppesisu, lähtudes õpilaste eelnevatest teadmistest ja oskustest ning arvestusega, et

taotletavad õpitulemused oleksid saavutatud ning üld- ja valdkonnapädevused kujundatud.

Esimesel trimestril (kaks kursust) õpivad nii kitsa kui laia matemaatika valinud õpilased ühesuguse sisuga kursuseid.

Õppetöös kasutatakse erinevaid koostöövorme, õppemeetodeid ja -keskkondi, sh digivahendeid ja -võtteid, veebi- ja e-õppekeskkondi, analüüsitakse ja lahendatakse elulisi probleemolukordi ja väärtuskonflikte.

1.6. Hindamine

Hindamise aluseks on kooli õppekava üldosas sätestatu. Hindamisvormidena kasutatakse nii kujundavat kui ka kokkuvõtvat hindamist. Õppetunni või muu õppetegevuse ajal antakse õpilasele tagasisidet aine ning ainevaldkonna teadmiste ja oskuste ning õppetegevuse kohta. Hinnatakse nii teadmisi ja nende rakendamise oskust kui ka üldpädevuste saavutatust, sh õpioskusi suuliste vastuste, kirjalike tööde ning praktiliste tegevuste alusel. Kirjalikke ülesandeid hinnates parandatakse õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata.

Täpsem hindamine kirjeldatakse konkreetse kursuse passis, sisu on õpilastele kättesaadav Stuudiumis kursuse päevikus.

1.7. Õppekeskkond

Matemaatika õpetamisel luuakse õpilastele õppimist väärtustav keskkond, et tekiks positiivne suhtumine õppimisse. Õpilastele tagatakse jõukohased ülesanded ja eduvõimalus. Õpilastes arendatakse uskumust, et oma võimekuse arendamiseks tuleb pingutada ning ebaõnnestumise korral tuleb rohkem harjutada või kasutada teistsuguseid strateegiaid.

Õppekeskkond luuakse selline, kus iga õpilane saab areneda arvestades tema individuaalsust ja potentsiaali, oskusi ja huve. Oluline on suunata õpilasi mõtlema teadmiste suhtelisuse üle, et õpilased teadvustaksid õppimist kui teadmiste konstrueerimist, mitte kui faktide päheõppimist. Õppimine toimub eelnevalt õpitut meenutades, sellele toetudes ja omaenda seoseid luues.

Vaimselt ja emotsionaalselt toetavale õppekeskkonnale on omane

- vastastikune lugupidamine, üksteise aktsepteerimine ja abivalmidus;

- ühised selged eesmärgid, kus nii õpetaja kui ka õpilased teavad, miks ning millisel eesmärgil midagi tehakse, ja on huvitatud nende eesmärkide saavutamisest
- toetav õhkkond, kus nii õpetajal kui ka õpilasel on lubatud katsetada, eksida ja oma vigu tunnistada; tunnustatakse ideede ja arvamuste paljusust;
- jagatud vastutus, st õpetaja vastutab keskkonna ja õpitingimuste loomise eest ja õpilased õppimise eest.

2. Ainekavad

LAI MATEMAATIKA
<p>Õppeaine kirjeldus</p> <p>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.</p> <p>Lai matemaatika kursuseid on kokku 14 ja neid läbitakse järgmiselt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • G1 astmes 5 kursust: „Avaldised ja arvuhulgad“, „Võrrandid ja võrrandisüsteemid“, „Võrratused. Trigonomeetria I“ , „Trigonomeetria II“ , „Vektor tasandil. Joone võrrand • G2 astmes 5 kursust: „Töenäosus, statistika“, „Funktsioonid. Arvjadad“ , „EkspONENT- ja logaritmfunktsioon“, „Trigonomeetrilised funktsioonid. Funktsiooni piirväärtus ja tuletis“, „Tuletise rakendused“ • G3 astmes 4 kursust: „Integraal. Planimeetria“, „Sirge ja tasand ruumis“, „Stereomeetria“, „Matemaatika rakendused, reaalsete protsesside uurimine
<p>Gümnaasiumi lõpuks taotletavad teadmised, oskused, hoiakud</p> <p>Lai matemaatika õpetamisega gümnaasiumis taotletakse, et õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> • saab aru matemaatikakeeles esitatud teabest ning esitab oma matemaatilisi mõttekäike nii suuliselt kui ka kirjalikult; • kasutab eesti keelt matemaatiliste ideede väljendamiseks; • valib, tõlgendab ja seostab erinevaid matemaatilise info esituse viise; • arutleb loogiliselt ja loovalt, arendab oma intuitsiooni; • püstitab matemaatilisi hüpoteese ning põhjendab ja tõestab neid;

- modelleerib erinevate valdkondade probleeme matemaatiliselt ning hindab kriitiliselt matemaatilisi mudeleid;
- väärtustab matemaatikat ning tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest;
- kasutab matemaatilises tegevuses erinevaid teabeallikaid ning hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet;
- kasutab matemaatikat õppides IKT vahendeid.

Kursus “ Avaldised ja arvuhulgad ”

Õppesisu

- Reaalainete baasoskused - projektülesanne
- Arvuhulgad
- Arvteljed
- Arvu absoluutväärtus
- Arvusüsteemid
- Ratsionaal- ja irratsionaalavaldised
- Arvu juur
- Arvu aste

Ainekursuse läbinud õpilane

- töötab paaris, teostab mõõtmisi, loob ja loeb graafikuid ning kirjeldab graafikute sisu;
- leiab hulkade ühendi, ühisosa ja antud hulga osahulga;
- selgitab naturaalarvude hulga N , täisarvude hulga Z , ratsionaalarvude hulga Q , irratsionaalarvude hulga I ja reaalarvude hulga R omadusi ja nende hulkade kuulumusseoseid, märgib arvteljel reaalarvude piirkondi;
- esitab arvu juure ratsionaalarvulise astendajaga astmena ja vastupidi;
- sooritab tehteid astmete ning võrdsete juurijatega juurtega;
- teisendab lihtsamaid ratsionaal- ja irratsionaalavaldisi (kaks tehet ja sulud);
- näeb ja lahendab arvutuste ja teisenduste abil lahenduvaid reaalelulisi ja teaduslikke probleeme (sh protsentülesanded). Tõlgendab ja esitleb saadud tulemusi.

Kursus " Võrrandid ja võrrandisüsteemid ”

Õppesisu

- Võrdused ja võrrandid
- Samasus ja samaväärsusteisendused
- Lineaar-, ruut-, murd- ja juurvõrrandid
- Üht absoluutväärtust sisaldav võrrand
- Võrrandisüsteemid, kus on vähemalt üks lineaarvõrrand

- Kahe- ja kolmerealine determinant

Ainekursuse läbinud õpilane

- selgitab võrduse, samasuse ja võrrandi, võrrandi lahendi, võrrandi- ja võrratusesüsteemi lahendi ning lahendihulga mõistet;
- selgitab võrrandite ning nende süsteemide lahendamisel rakendatavaid samasusteisendusi;
- lahendab ühe tundmatuga lineaar-, ruut-, murd- ja lihtsamaid juurvõrrandeid (kaks juurt) ning nendeks taanduvaid võrrandeid;
- lahendab lihtsamaid üht absoluutväärtust sisaldavaid võrrandeid;
- lahendab võrrandisüsteeme;
- tunneb ära õpitud võrrandite/võrrandisüsteemide abil lahenduvad reaalelulised/teaduslikud probleemid;
- leiab või koostab sobiva võrrandi/võrrandisüsteemi probleemi lahendamiseks;
- lahendab ainealase või reaalelulise probleemi võrrandite ja/või võrrandisüsteemide abil ning tõlgendab ja esitleb saadud tulemust.

Kursus “ Võrratused. Trigonomeetria I ”

Õppesisu

- Võrratuse mõiste ja omadused
- Lineaarvõrratused
- Intervallmeetod
- Murdvõrratused
- Teravnurga siinus, koosinus ja tangens
- Täiendusnurga trigonomeetrilised funktsioonid
- Trigonomeetrilised põhiseosed täisnurkses kolmnurgas

Ainekursuse läbinud õpilane

- selgitab võrratuse ja võrratusesüsteemi lahendihulga mõistet ning kirjeldab vastavaid lahendihulki arvteljel;
- selgitab võrratuste ning nende süsteemide lahendamisel rakendatavaid samasusteisendusi;
- lahendab lineaar-, ruut- ja murdvõrratuseid ning lihtsamaid võrratusesüsteeme;
- kasutab lihtsustamisülesannetes trigonomeetria põhiseoseid ja täiendusnurga trigonomeetrilisi funktsioone;
- leiab digivahendite abil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtused ning nende väärtuste järgi nurga suuruse;
- lahendab täisnurkse kolmnurga;
- tunneb ära probleemid, mis on lahendatavad täisnurkse kolmnurga geomeetria abil. Tõlgib need matemaatika keelde ning lahendab

matemaatiliselt ning tõlgendab ja esitleb saadud tulemusi.

Kursus "Trigonomeetria II"

Õppesisu

- Positiivsed ja negatiivsed nurgad
- Nurkade liigitamine
- Siinus, koosinus ja tangens
- Nurga trigonomeetrilised funktsioonid
- Nurkade trigonomeetriliste funktsioonide väärtused
- Taandamisvalemid
- Negatiivse nurga trigonomeetrilised funktsioonid
- Ringjoone kaare pikkus, sektori pindala
- Kolmnurga pindala
- Siinus- ja koosinusteoreem
- Kolmnurga lahendamine
- Kahe nurga summa ja ja vahe siinus, koosinus ja tangens
- Kahekordse nurga siinus, koosinus ja tangens

Ainekursuse läbinud õpilane

- teisendab kraadimõõdus antud nurga radiaanmõõdus olevaks nurgaks ja vastupidi;
- arvutab ringjoone kaare kui ringjoone osa pikkuse ning ringi sektori kui ringi osa pindala;
- defineerib mis tahes nurga siinuse, koosinuse ja tangensi; tuletab ning teab siinuse, koosinuse ja tangensi vahelisi seoseid;
- tuletab nurkade 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° , 360° siinuse, koosinuse ja tangensi täpsed väärtused; rakendab taandamisvalemeid, negatiivse ja täispöördest suurema nurga valemeid;
- kasutab digivahendeid trigonomeetriliste funktsioonide väärtuste ning nende väärtuste järgi nurga suuruse leidmisel;
- tuletab kahe nurga summa ja vahe valemid ning kahekordse nurga siinuse, koosinuse ja tangensi valemid;
- teisendab lihtsamaid trigonomeetrilisi avaldise valemikogu abil;
- tõestab siinus- ja koosinusteoreemi, lahendab mistahes kolmnurga ning arvutab selle pindala;
- tunneb ära ainealased ja reaalelulised probleemid, mis on lahendatavad kolmnurga ja ringi kohta õpitut rakendades. Tõlgib need matemaatika keelde, lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab ja esitleb saadud tulemusi.

Kursus " Vektor tasandil. Joone võrrand "

Õppesisu

- Vektor
- Vektori liitmine, lahutamine ja korrutamine arvuga
- Vektori koordinaadid
- Vektorite võrdsus ja lineaartehted
- Otspunktidega määratud vektori koordinaadid
- Vektori skalaarkorrutis
- Sirge võrrand
- Kahe sirge vastastikused asendid
- Ringjoone ja joone võrrand

Ainekursuse läbinud õpilane

- selgitab mõisteid vektor, ühik-, null- ja vastandvektor, vektori koordinaadid, kahe vektori vaheline nurk;
- liidab ja lahutab vektoreid ning korrutab vektorit arvuga nii geomeetriliselt kui ka koordinaatkujul;
- leiab vektori pikkuse, lõigu keskpunkti koordinaadid, kahe vektori skalaarkorrutise ning rakendab neid geomeetriaprobleemide lahendamisel;
- kasutab vektorite ristseisu ja kollineaarsuse tunnuseid geomeetriaprobleemide lahendamisel;
- koostab sirge võrrandi (kui sirge on määratud punkti ja sihivektoriga, punkti ja tõusuga, tõusu ja algordinaadiga, kahe punktiga) ning teisendab selle üldvõrrandiks, kontrollib tehtud arvutis;
- määrab kahe sirge vastastikuse asendi tasandil, lõikuvate sirgete korral leiab sirgete lõikepunkti ja sirgete vahelise nurga, kontrollib tehtut arvutis;
- koostab hüperbooli, parabooli ja ringjoone võrrandi; joonestab ainekavas esitatud jooni nende võrrandite järgi nii paberil kui ka arvutis; leiab kahe joone lõikepunktid, kontrollib tehtut arvutis.

Kursus " Tõenäosus, statistika "

Õppesisu

- Kombinatorika, variatsioonid ja kombinatsioonid
- Sündmuste klassikaline tõenäosus
- Sündmuste korrutis ja summa
- Juhuslik sündmus, sõltuvad ja sõltumatud sündmused
- Statistiline andmestik
- Hajuvus, üldkogum ja valim
- Karakteristikud

- Korrelatsioon
- Juhuslik suurus

Lõiming

Lõiming kursusega “UPT alused”, millega paralleelselt käsitleme uurimisküsimuse püstitamist, andmestiku kogumist, valimi koostamise põhimõtteid, arvkarakteristikute tähendust ja IKT vahendite kasutamist andmete analüüsimiseks ja visualiseerimiseks.

Ainekursuse läbinud õpilane

- eristab juhuslikku, kindlat ja võimatut sündmust; selgitab sündmuse tõenäosuse mõistet ja omadusi;
- selgitab permutatsioonide, kombinatsioonide ja variatsioonide tähendust ning leiab nende arvu;
- selgitab sõltuvate ja sõltumatute sündmuste korrutise ning välistavate ja mittevälistavate sündmuste summa tähendust, arvutab reaalse eluga seotud sündmuste tõenäosusi;
- selgitab juhusliku suuruse jaotuse olemust ning juhusliku suuruse arvkarakteristikute (keskväärtus, mood, mediaan, standardhälve) tähendust; kirjeldab binoom- ja normaaljaotust;
- selgitab valimi ja üldkogumi mõisteid ning andmete süstematiseerimise ja statistilise otsustuse usaldatavuse tähendust; teab valimi koostamise põhimõtteid;
- arvutab juhusliku suuruse jaotuse arvkarakteristikuid ning teeb nende alusel järeldusi jaotuse või uuritava probleemi kohta;
- selgitab valimist hinnatud arvkarakteristiku usalduspiirkonna mõistet, leiab jaotusfunktsiooni abil üldkogumi keskväärtuse usalduspiirkonna;
- koostab IKT vahendite abil tabelleid ja graafikuid andmete ja jaotuse visualiseerimiseks;
- visualiseerib IKT vahendite abil kahe juhusliku suuruse hajuvusdiagrammi, kirjeldab sõltuvuse tugevust korrelatsioonikordaja abil;
- püstitab uurimisküsimuse, kogub vajaliku andmestiku, analüüsib seda statistiliste vahenditega IKT abil ja hindab võimalikke statistiliste otsustustega seotud vigu.

Kursus “ Funktsioonid. Arvjadad ”

Õppesisu

- Arv-, aritmeetiline ja geomeetriline jada
- Jada piirväärtus
- Arv e

- Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus
- Funktsioon

Ainekursuse läbinud õpilane

- selgitab funktsiooni mõistet ja üldtähist ning funktsiooni uurimisega seonduvaid mõisteid;
- kirjeldab graafiliselt esitatud funktsiooni omadusi; skitseerib graafikuid ning joonestab neid nii paberil kui ka arvutis;
- leiab valemiga esitatud funktsiooni määramispiirkonna, nullkohad, positiivsus- ja negatiivsuspiirkonna nii algebraliselt kui ka arvutis; kontrollib, kas funktsioon on paaris või paaritu ja analüüsib arvutipõhiselt nende graafikute sümmeetria omadusi;
- kirjeldab funktsiooni $y = f(x)$ graafiku seost funktsioonide $y = f(x) + a$, $y = f(x + a)$, $y = f(ax)$, $y = a f(x)$ graafikutega, visualiseerib vastavaid seoseid arvutis konkreetsete näidetega;
- selgitab arvutada, aritmeetilise ja geomeetrilise jada ning hääbuva geomeetrilise jada mõistet;
- selgitab aritmeetilise ja geomeetrilise jada üldliikme valemeid ning tuletab nende jadade n esimese liikme summa valemid ning hääbuva geomeetrilise jada summa valemi;
- selgitab jada piirväärtuse olemust ning arvutab piirväärtuse; teab arvude π ja e tähendust;
- tunneb ära ainealased ja reaalelulised probleemid, mis lahenduvad aritmeetilise ja geomeetrilise jada abil. Tõlgib need matemaatika keelde, lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab, hindab ja esitleb saadud tulemusi.

Kursus “ Eksponent- ja logaritmifunktsioon ”

Õppesisu

- Liitprotsendiline kasvamine ja kahanemine
- Eksponentfunktsioon
- Arvu logaritm
- Logaritmifunktsioon ja -võrrand

Ainekursuse läbinud õpilane

- selgitab liitprotsendilise kasvamise ja kahanemise olemust;
- lahendab reaalelulisi liitprotsendilise kasvamise ja kahanemise probleeme, hindab kriitiliselt saadud tulemusi;
- kirjeldab eksponentfunktsiooni, sh funktsiooni $y = ex$ omadusi;
- selgitab arvu logaritmi mõistet ja selle omadusi; logaritmit ning potentseerib lihtsamaid avaldise, vahetab logaritmi alust;

- kirjeldab logaritmfunktsiooni ja selle omadusi;
- oskab leida eksponent- ja logaritmfunktsiooni pöördfunktsiooni;
- joonestab paberil ja tarkvaraliste lahenduste abil eksponent- ja logaritmfunktsiooni graafikuid ning loeb graafikult funktsioonide omadusi;
- lahendab lihtsamaid eksponent- ja logaritm võrrandeid ning -võrratusi ($\log_a f(x)$ suurem/väiksem kui $\log_a g(x)$);
- tunneb ära ainealased ja reaalelulised probleemid, mis on kirjeldatavad ja lahendatavad eksponentsiaalsete ja/või logaritmiliste mudelite abil. Tõlgib need matemaatika keelde, lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab, hindab ja esitleb saadud tulemusi.

Kursus “ Trigonomeetrilised funktsioonid. Funktsiooni piirväärtus ja tuletis ”

Õppesisu

- Siinus-, koosinus- ja tangensfunktsioon
- Perioodiline funktsioon
- Trigonomeetriline võrrand
- Funktsiooni piirväärtus ja tuletis
- Funktsioonide summa, vahe, korrutis ja jagatis
- Liitfunktsiooni tuletis

Ainekursuse läbinud õpilane

- selgitab funktsiooni perioodilisuse mõistet ning leiab siinus-, koosinus- ja tangensfunktsiooni perioodi;
- joonestab nii paberil kui ka tarkvaraliste lahenduste abil siinus-, koosinus- ja tangensfunktsiooni graafikuid ning loeb graafikutelt nende funktsioonide omadusi;
- leiab algebraliselt lihtsamate trigonomeetriliste võrrandite erilahendid etteantud piirkonnas, kasutades üldlahendi valemit või funktsiooni graafikut;
- selgitab funktsiooni piirväärtuse ja tuletise mõistet ning tuletise füüsikalist ja geomeetrilist tähendust.

Kursus “ Tuletise rakendused ”

Õppesisu

- Funktsiooni graafiku puutuja võrrand
- Funktsiooni kasvamine ja kahanemine
- Ekstreemumid
- Funktsiooni graafiku kumerus ja nõgusus
- Funktsiooni uurimine

Ainekursuse läbinud õpilane

- koostab funktsiooni graafiku puutuja võrrandi etteantud kohal, kontrollib saadud tarkvaraliste lahenduste abil;
- selgitab funktsiooni kasvamise ja kahanemise seost funktsiooni tuletise märgiga, funktsiooni ekstreemumi mõistet ning ekstreemumi leidmist;
- leiab funktsiooni kasvamis- ja kahanemisvahemikud, ekstreemumid, funktsiooni graafiku kumerus- ja nõgususvahemikud ning käänupunkti, kontrollib saadud tarkvaraliste lahenduste abil;
- uurib ainekavas etteantud funktsioone täielikult ja skitseerib funktsiooni leitud omaduste põhjal selle graafiku, kontrollib saadud tarkvaraliste lahenduste abil;
- leiab funktsiooni suurima ja vähima väärtuse etteantud lõigul;
- tunneb ära ainealased ja reaalelulised probleemid, mis on kirjeldatavad ja lahendatavad õpitud funktsioonide kui mudelite uurimise abil. Tõlgib need matemaatika keelde, lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab, hindab ja esitleb saadud tulemusi.

Kursus “ Integraal. Planimeetria”

Õppesisu

1. Algfunktsioon ja määramata integraal
2. Kõvertrapets
3. Määratud integraal, Newton-Leibnizi valem
4. Integraaliga tasandilise kujundi pindala, hulktahuka pöördkeha ruumala ja töö arvutamine
5. Kolmnurk, selle sise- ja välisnurk, kolmnurga sisenurga poolitaja
6. Kolmnurga sise- ja ümberringjoon
7. Kolmnurga mediaan
8. Kolmnurga kesklõik
9. Hulknurk ja selle liigid
10. Hulknurkade sarnasus
11. Hulknurga sise- ja ümberringjoon
12. Rööpkülik
13. Trapets
14. Kesknurk ja piirdenurk. Thalese teoreem
15. Ringjoone lõikaja ja puutuja. Kõõl- ja puutujahulknurk
16. Kolmnurga pindala

Ainekursuse läbinud õpilane

- selgitab algfunktsiooni mõistet ning leiab lihtsamate funktsioonide määramata integraale põhiintegraalide tabeli ja integraali omaduste järgi;

- selgitab kõvertrapetsi mõistet ning rakendab määratud integraali leides Newtoni-Leibnizi valemit;
- arvutab määratud integraali abil kõvertrapetsi pindala, mitmest osast koosneva pinnatüki ja kahe kõveraga piiratud pinnatüki pindala ning lihtsama pöördkeha ruumala;
- selgitab geomeetriliste kujundite ja nende elementide omadusi, kujutab vastavaid kujundeid joonisel; uurib IKT vahendite abil geomeetriliste kujundite omadusi ning kujutab vastavaid kujundeid joonisel;
- lahendab planimeetria arvutusülesandeid ja lihtsamaid tõestusülesandeid;
- tunneb ära ainealased ja reaalelulised probleemid, mis on lahendatavad tasandigeomeetrias õpitud kujundite omadustega. Tõlgib need matemaatika keelde, lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab ja esitleb saadud tulemusi.

Valikkursus “ Sirge ja tasand ruumis”

Õppesisu

- Stereomeetria asendilauseid
- Ristkoordinaadid ruumis
- Punkt ruumis, kohavektor
- Vektor ruumis
- 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

Ainekursuse läbinud õpilane

- kirjeldab ja määrab punkti asukoha ruumis koordinaatide abil;
- selgitab ja rakendab ruumivektori mõistet, lineaartehteid vektoritega, vektorite kollineaarsuse ja komplanaarsuse tunnuseid ning vektorite skalaarkorrutist;
- kirjeldab sirge ja tasandi vastastikuseid asendeid;
- arvutab kahe punkti vahelise kauguse, vektori pikkuse ning kahe vektori vahelise nurga;
- määrab kahe sirge, sirge ja tasandi, kahe tasandi vastastikuse asendi ning arvutab nendevahelise nurga stereomeetria ülesannetes;
- tunneb ära ainealased ja -välised probleemid, mis on lahendatavad ruumigeomeetrias õpitud seoste abil. Tõlgib need matemaatika keelde, lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab ja esitleb saadud tulemusi.

Kursus "Stereomeetria"

Õppesisu

- Prisma ja püramiid, korrapärased hulktahukad
- Pöördkehad
- Hulktahukate ja pöördkehade lõiked tasandiga

Ainekursuse läbinud õpilane

- omab süsteemse ettekujutuse hulktahukate ja pöördkehade liikidest, tuletab nende pindala ja ruumala arvutamise valemeid
- kujutab joonisel prisma, püramiidi, silindrit, koonust ja kera ning nende lihtsamaid lõikeid tasandiga
- arvutab kehade pindala ja ruumala ning nende kehade ja tasandi lõike pindala
- tunneb ära ainealased ja reaalelulised probleemid, mis on mudeldatavad ruumigeomeetrias õpitud kujunditega ja nende omadustega. Tõlgib need matemaatika keelde, lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab ja esitleb saadud tulemusi.

Kursus "Matemaatika rakendused, reaalsete protsesside uurimine"

Õppesisu

- Matemaatiline mudel
- Tekstülesannete lahendamine võrrandite kui ülesannete matemaatiliste mudelite koostamise ja lahendamise abil
- Lineaar-, ruut- ja eksponentfunktsioone rakendavad mudelid loodus- ja majandusteaduses, tehnoloogias ja mujal

Ainekursuse läbinud õpilane

- selgitab matemaatilise modelleerimise ning selle protseduuride üldist olemust;
- tunneb lihtsamate mudelite koostamiseks vajalikke meetodeid ja funktsioone;
- kasutab mõningaid loodus- ja majandusteaduse olulisemaid mudeleid ning meetodeid;
- lahendab tekstülesandeid sobivalt valitud strateegia abil;
- märkab reaalse maailma valdkondade mõningaid matemaatikamudelitega kirjeldatavaid seaduspärasusi ja seoseid;
- koostab kergesti modelleeritavate reaalsuse nähtuste matemaatilisi mudeleid ning kasutab neid tegelikkuse uurimiseks;
- kasutab IKT vahendeid ainealaseid ja -väliseid probleeme lahendades.

KITSAS MATEMAATIKA

Õppeaine kirjeldus, sh lõimingu põhimõtted kursuste vahel ja aineüleselt, hindamise erisused

Kitsa matemaatika eesmärk on õpetada aru saama matemaatika keeles esitatud teabest, kasutada matemaatikat igapäevaelus esinevates olukordades, tagades sellega sotsiaalse toimetuleku. Kitsa kava järgi õpetatakse kirjeldavalt ja näitlikustavalt, matemaatiliste väidete põhjendamine toetub intuitsioonile ning analoogiale. Olulisel kohal on rakendusülesanded ja IKT tarkvara kasutamine.

Kitsa matemaatika kursuseid on kokku 12 ja neid läbitakse järgmiselt:

- G1 - 5 kursust: „Avaldised ja arvuhulgad”, „Võrrandid ja võrrandisüsteemid”, „Võrratud”, „Trigonomeetria”, „Vektor tasandil, joone võrrand”;
- G2 - 4 kursust: „Tõenäosus ja statistika”, „Funktsioonid”, „Jadad”, „Funktsiooni tuletis ja integraal”;
- G3 - 3 kursust: „Planimetria”, „Stereomeetria”, „Matemaatika kordamiskursus”.

Esimeses kahes G1 kursuses („Avaldised ja arvuhulgad” ning „Võrrandid ja võrrandisüsteemid”) lähtutakse laia matemaatika kursuste õpitulemustest, et anda õpilastele rohkem aega gümnaasiumis vajalikeks baasteadmiste omandamiseks.

Gümnaasiumi lõpuks taotletavad teadmised, oskused, hoiakud

Kitsa matemaatika õpetamisega gümnaasiumis taotletakse, et õpilane:

- saab aru matemaatikakeeles esitatud teabest ning esitab oma matemaatilisi mõttekäike nii suuliselt kui ka kirjalikult;
- kasutab eesti keelt matemaatiliste ideede väljendamiseks;
- valib, tõlgendab ja seostab erinevaid matemaatilise info esituse viise;
- arutleb loogiliselt, arendab oma intuitsiooni;
- modelleerib ja lahendab erinevate valdkondade probleeme matemaatiliselt ning hindab kriitiliselt saadud tulemusi;
- väärtustab matemaatikat ning tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest;
- leiab ja kasutab matemaatilises tegevuses erinevaid teabeallikaid ning hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet;
- kasutab matemaatikat õppides IKT vahendeid.

Kursus "Avaldised ja arvuhulgad"

Õppesisu

- Reaalainete baasoskused - projektülesanne

- Arvuhulgad
- Arvteljed
- Arvu absoluutväärtus
- Arvusüsteemid
- Arvu juur
- Arvu aste
- Ratsionaal- ja irratsionaalavaldised

Ainekursuse läbinud õpilane

- töötab paaris, teostab mõõtmiseid, loob ja loeb graafikuid ning kirjeldab graafikute sisu.
- leiab hulkade ühendi, ühisosa ja antud hulga osahulga;
- selgitab naturaalarvude hulga N , täisarvude hulga Z , ratsionaalarvude hulga Q , irratsionaalarvude hulga I ja reaalarvude hulga R omadusi ja nende hulkade kuulumusseoseid, märgib arvteljel reaalarvude piirkondi;
- esitab arvu juure ratsionaalarvulise astendajaga astmena ja vastupidi;
- sooritab tehteid astmete ning võrdsete juurijatega juurtega;
- teisendab lihtsamaid ratsionaal- ja irratsionaalavaldisi (kaks tehet ja sulud);
- näeb ja lahendab arvutuste ja teisenduste abil lahenduvaid reaalelulisi ja teaduslikke probleeme (sh protsentülesanded). Tõlgendab ja esitleb saadud tulemusi.

Kursus “ Võrrandid ja võrrandisüsteemid ”

Õppesisu

- Võrdused ja võrrandid
 - Samasus ja samaväärsusteisendused
 - Lineaar-, ruut-, murd- ja juurvõrrandid
 - Üht absoluutväärtust sisaldav võrrand
 - Võrrandisüsteemid, kus on vähemalt üks lineaarvõrrand
 - Kahe- ja kolmerealine determinant

Ainekursuse läbinud õpilane

- selgitab võrduse, samasuse ja võrrandi, võrrandi lahendi, võrrandi- ja võrratusesüsteemi lahendi ning lahendihulga mõistet;
- selgitab võrrandite ning nende süsteemide lahendamisel rakendatavaid samasusteisendusi;
- lahendab ühe tundmatuga lineaar-, ruut-, murd- ja lihtsamaid juurvõrrandeid (kaks juurt) ning nendeks taanduvaid võrrandeid;
- lahendab lihtsamaid üht absoluutväärtust sisaldavaid võrrandeid;
- lahendab võrrandisüsteeme;

- tunneb ära õpitud võrrandite/võrrandisüsteemide abil lahenduvad reaalelulised/teaduslikud probleemid;
- leiab või koostab sobiva võrrandi/võrrandisüsteemi probleemi lahendamiseks;
- lahendab ainealase või reaalelulise probleemi võrrandite ja/või võrrandisüsteemide abil ning tõlgendab ja esitleb saadud tulemust.

Kursus " Võrratused "

Õppesisu

- Arvvõrratuse omadused. Võrratuste samaväärsus
- Intervallmeetod
- Ühe muutujaga lineaarvõrratused
- Ühe muutujaga lineaarvõrratusesüsteemid
- Ruutvõrratused

Ainekursuse läbinud õpilane

- eristab võrdust, samasust, võrrandit ja võrratust;
- lahendab ühe tundmatuga lineaar- ja ruutvõrratuse ning ühe tundmatuga lineaarvõrratuste süsteeme.

Kursus " Trigonomeetria "

Õppesisu

- Teravnurga siinus, koosinus ja tangens
- Trigonomeetrilised põhiseosed täisnurkses kolmnurgas
- Nurkade liigitamine
- Siinus, koosinus ja tangens
- Nurga trigonomeetrilised funktsioonid
- Nurkade trigonomeetriliste funktsioonide väärtused
- Radiaanmõõt
- Ringjoone kaare pikkus, sektori pindala
- Kolmnurga pindala
- Siinus- ja koosinusteoreem
- Kolmnurga lahendamine

Ainekursuse läbinud õpilane

- defineerib mis tahes nurga siinuse, koosinuse ja tangensi;
- loeb trigonomeetriliste funktsioonide graafikuid;
- teisendab kraadimõõdus antud nurga radiaanmõõtu ja vastupidi;
- teisendab lihtsamaid trigonomeetrilisi avaldise (rakenduvad maksimaalselt 3 erinevat trigonomeetrilist seost);
- rakendab trigonomeetria, siinus- ja koosinusteoreemi ning kolmnurga pindala valemeid kolmnurga lahendamisel;

- leiab rööpküliku ja hulknurga pindala, tükeldades need sobivalt kolmnurkadeks;
- arvutab ringjoone kaare kui ringjoone osa pikkuse ning ringi sektori kui ringi osa pindala;
- lahendab lihtsamaid reaalelulise kontekstiga planimeetria probleeme.

Kursus “ Vektor tasandil, joone võrrand”

Õppesisu

- Vektor
- Vektori liitmine, lahutamine ja korrutamine arvuga
- Vektori koordinaadid
- Vektorite võrdsus ja lineaartehted
- Otspunktidega määratud vektori koordinaadid
- Vektori skalaarkorrutis
- Sirge võrrand
- Kahe sirge vastastikused asendid
- Ringjoone ja joone võrrand

Ainekursuse läbinud õpilane

- selgitab vektori mõistet, leiab vektori koordinaadid ja kahe punkti vahelise kauguse tasandil;
- liidab ja lahutab vektoreid ning korrutab vektorit arvuga nii geomeetriliselt kui ka koordinaatkujul;
- leiab vektorite skalaarkorrutise, rakendab vektorite ristseisu ja kollineaarsuse tunnuseid geomeetria probleemide lahendamisel;
- tunneb sirget, ringjoont ja parabooli ning teab nende võrrandeid ja vastastikuseid asendeid tasandil;
- joonestab sirgeid, ringjooni ja parabooli nende võrrandite järgi nii paberil kui ka arvutis;
- koostab sirge võrrandi, kui sirge on määratud punkti ja tõusuga, tõusu ja algordinaadiga, kahe punktiga, kontrollib tehtut arvutis;
- määrab võrranditega antud sirgete vastastikused asendid tasandil, kontrollib tehtut tarkvaraliste lahenduste abil;
- koostab ringjoone võrrandi keskpunkti ja raadiuse järgi;
- leiab kahe joone lõikepunktid (üks joontest on sirge) nii paberil kui ka tarkvaraliste lahenduste abil;
- kasutab vektoreid ja joone võrrandeid geomeetriaprobleemide lahendamisel, kontrollides saadud tulemuste õigsust tarkvaraliste lahenduste abil.

Kursus “ Tõenäosus ja statistika ”

Õppesisu

- Kombinatorika, variatsioonid ja kombinatsioonid
- Sündmuste klassikaline tõenäosus
- Sündmuste korrutis ja summa
- Juhuslik sündmus, sõltuvad ja sõltumatud sündmused
- Statistiline andmestik
- Hajuvus, üldkogum ja valim
- Karakteristikud
- Korrelatsioon
- Juhuslik suurus

Lõiming

Lõiming kursusega “UPT alused”, millega paralleelselt käsitleme uurimisküsimuse püstitamist, andmestiku kogumist, valimi koostamise põhimõtteid, arvkarakteristikute tähendust ja IKT vahendite kasutamist andmete analüüsimiseks ja visualiseerimiseks.

Ainekursuse läbinud õpilane

- eristab juhuslikku, kindlat ja võimatut sündmust;
- teab sündmuse tõenäosuse mõistet ning oskab leida soodsate ja kõigi võimaluste arvu (loendamine, kombinatorika), arvutab sündmuse tõenäosuse ja rakendab seda lihtsamaid elulisi ülesandeid lahendades;
- teab juhusliku suuruse jaotuse olemust ning arvkarakteristikute tähendust, kirjeldab ja visualiseerib jaotust histogrammi ning jaotusfunktsiooni abil;
- teab valimi ja üldkogumi mõistet, mõistab statistilise otsustuse usaldatavuse tähendust, teab valimi koostamise ja andmete kogumise reegleid ja oskab andmeid süstematiseerida ning visualiseerida;
- kirjeldab juhuslikku suurust arvkarakteristikute ja diagrammide abil ning teeb nendest järeldusi uuritava nähtuse kohta;
- visualiseerib IKT abil kahe juhusliku suuruse vahelist sõltuvust ja hindab seose iseloomu ning tugevust intuiitiivselt ja korrelatsioonikordaja (seose tugevuse karakteristiku) abil;
- püstitab uurimisküsimuse, kogub andmestiku ja analüüsib seda IKT abil statistiliste vahenditega;
- analüüsib andmestiku kogumise ja statistiliste otsustega seotud vigu.

Kursus “Jadad”

Õppesisu

- Arvjada
- Aritmeetiline jada
- Geomeetriline jada

Ainekursuse läbinud õpilane

- saab aru arvutada ning aritmeetilise ja geomeetrilise jada mõistest;
- rakendab aritmeetilise ja geomeetrilise jada üldliikme ning n esimese liikme summa valemit, lahendades lihtsamaid elulisi ülesandeid

Kursus “ Funktsioonid ”**Õppesisu**

- Funktsiooni mõiste
- Funktsioonide omadused
- Eksponent- ja logaritmifunktsioon
- Eksponent- ja logaritmivõrrandid
- Liitprotsent
- Trigonomeetrilised graafikud

Ainekursuse läbinud õpilane

- selgitab funktsiooni mõistet ja üldtähist ning funktsiooni käigu uurimisega seonduvaid mõisteid;
- skitseerib ainekavaga fikseeritud funktsioonide graafikuid (paberil ning arvutis) ja kirjeldab nende põhjal funktsiooni peamisi omadusi;
- teab, et eksponent- ja logaritmifunktsioon on teineteise pöördfunktsioonid;
- teab arvu logaritmi mõistet ja selle omadusi ning logaritmi ja potentseerib lihtsamaid avaldisi;
- lahendab lihtsamaid eksponent- ja logaritmivõrrandeid astme ning logaritmi definitsiooni ja logaritmi omaduste vahetu rakendamise teel;
- saab aru liitprotsendilise kasvamise ja kahanemise olemusest ning lahendab selle abil lihtsamaid reaalsusega seotud ülesandeid;
- lahendab graafiku abil trigonomeetrilisi põhivõrrandeid etteantud lõigul.

Kursus “ Funktsiooni tuletis ja integraal ”**Õppesisu**

- Piirväärtus
- Tuletis
- Funktsiooni graafiku puutuja võrrand
- Funktsiooni kasvamine ja kahanemine
- Ekstreemumid
- Funktsiooni graafiku kumerus ja nõgusus
- Funktsiooni uurimine
- Algfunktsioon ja määramata integraal
- Kõvertrapets
- Määratud integraal, Newton-Leibnizi valem

- Integraaliga tasandilise kujundi pindala, hulktahuka pöördkeha ruumala ja töö arvutamine

Ainekursuse läbinud õpilane

- selgitab funktsiooni tuletise mõistet, funktsiooni graafiku puutuja mõistet ning funktsiooni tuletise geomeetrilist tähendust;
- leiab õppekavakohaste funktsioonide tuletisi;
- koostab funktsiooni graafiku puutuja võrrandi antud puutepunktis ja kontrollib saadut arvutis;
- selgitab funktsiooni kasvamise ja kahanemise seost funktsiooni tuletisega, funktsiooni ekstreemumi mõistet ning ekstreemumi leidmist;
- leiab ühe muutuja polünoomi kujul esitatud funktsioonide nullkohad, positiivsus- ja negatiivsuspiirkonnad, kasvamis- ja kahanemisvahemikud, maksimum- ja miinimumpunktid ning skitseerib nende järgi funktsiooni graafiku ning kontrollib saadut arvutis;
- lahendab lihtsamaid ekstreemumülesandeid.
- tunneb algfunktsiooni mõistet ja leiab määramata integraale (polünoomidest);
- tunneb ära kõvertrapetsi ning rakendab määratud integraali arvutades Newtoni-Leibnizi valemit;
- arvutab määratud integraali järgi tasandilise kujundi pindala

Kursus “ Planimeetria”

Õppesisu

- Kolmnurk, selle sise- ja välisnurk, kolmnurga sisenurga poolitaja
- Kolmnurga sise- ja ümberringjoon
- Kolmnurga mediaan ja kesklõik
- Meetrilised seosed täisnurkses kolmnurgas
- Hulknurk ja selle liigid, sarnasus
- Hulknurga sise- ja ümberringjoon
- Rööpkülik
- Trapets
- Kesknurk ja piirdenurk. Thalese teoreem
- Ringjoone lõikaja ja puutuja. Kõõl- ja puutujahulknurk
- Kolmnurga pindala

Ainekursuse läbinud õpilane

- tunneb ainekavas nimetatud geomeetrilisi kujundeid ja selgitab nende põhiomadusi;
- kasutab elulisi ülesandeid lahendades õpitud geomeetria ja trigonomeetria

mõisteid ning põhiseoseid.

Kursus “ Stereomeetria”

Õppesisu

- Stereomeetria asendilaused
- Ristkoordinaadid ruumis
- Punkt ruumis
- Sirge ruumis
- Sirgete ja tasandite vastastikuse asendi uurimine
- Sirgete ja tasandite vahelised nurgad
- Prisma ja püramiid, korrapärased hulktahukad
- Pöördkehad
- Hulktahukate ja pöördkehade lõiked tasandiga

Ainekursuse läbinud õpilane

- kirjeldab punkti asukohta ruumis koordinaatide abil ning sirgete ja tasandite võimalikke vastastikuseid asendeid ruumis (võrranditeta käsitus);
- selgitab ja rakendab kahe sirge, sirge ja tasandi ning kahe tasandi vahelise nurga mõistet (võrranditeta käsitus);
- tunneb ainekavas nimetatud tahk- ja pöördkehi ning nende omadusi;
- kujutab tasandil ruumilisi kujundeid ning nende lihtsamaid lõikeid tasandiga (näiteks telglõige ja ühe tahuga paralleelne lõige);
- arvutab ainekavas nõutud kehade joonelemendid, pindala ja ruumala;
- rakendab lihtsamaid ruumilisi probleeme lahendades trigonomeetria-, planimeetria- ja stereomeetriateadmisi.

Kursus “ Matemaatika kordamiskursus”

Õppesisu

- Avaldised. Võrratused.
- Võrrandid ja võrrandisüsteemid. Tekstülesanded.
- Trigonomeetria
- Vektor tasandil. Joone võrrand.
- Tõenäosus ja statistika
- Jadad
- Eksponent- ja logaritmfunksioon. Trigonomeetriliste võrrandite lahendamine.
- Funktsiooni uurimine, tuletis
- Integraal. Planimeetria. Stereomeetria.

Ainekursuse läbinud õpilane

- lihtsustab ratsionaal- ja irratsionaalavaldisi;
- lahendab trigonomeetria abil planimeetriaga seonduvaid ülesandeid;
- teisendab trigonomeetrilisi avaldisi;
- joonestab trigonomeetriliste funktsioonide graafikuid ning uurib neid;
- lahendab graafikute abil lihtsamaid trigonomeetrilisi võrrandeid ja -võrratusi;
- lahendab vektorite abil planimeetriaga seonduvaid ülesandeid;
- oskab sirge ja ringjoone võrrandite abil lahendada planimeetriaga seonduvaid ülesandeid;
- lahendab aritmeetilise ja geomeetrilise jadaga seonduvaid ülesandeid;
- lahendab eksponentvõrrandeid ja -võrratusi; tunneb eksponentfunktsiooni omadusi;
- lahendab logaritmivõrrandeid ja -võrratusi; tunneb logaritmfunktsiooni omadusi;
- lahendab ülesandeid tuletise rakendustele;
- lahendab ruumigeomeetria ülesandeid.

MATEMAATIKA VALIKKURSUSED

Valikkursuste eesmärk on pakkuda täiendavat tuge ja individuaalsemat lähenemist matemaatika õpitulemuste saavutamiseks. „Matemaatika ABC“ valikkursus aitab toime tulla võimalike varasemate õpilünkadega, „Matemaatika XYZ“ valikkursus on suunatud G3 õpilastele, kes soovivad riigieksamiks korrata gümnaasiumi jooksul õpitud teemasid.

Valikkursus „Matemaatika ABC“

Õppesisu

- Arvutamine ja andmed
- Algebra
- Funktsioonid
- Geomeetria

Ainekursuse läbinud õpilane

- analüüsib oma õppetööd ja leiab arengukohti;
- kujundab ise oma õpieesmärged;
- lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid ning joonestab nende graafikuid;
- lahendab tehteid harilike murdudega;
- lihtsustab ratsionaal- ja irratsionaalavaldisi;

- sooritab tehteid astmete ja juurtega;
- lahendab ühe tundmatuga lineaar-, ruut-, murd- ja lihtsamaid juurvõrrandeid ning nendeks taanduvaid võrrandeid;
- lahendab võrrandisüsteeme;
- lahendab võrratusi ning lihtsamaid võrratusesüsteeme;
- lahendab täisnurkse kolmnurga.

Valikkursus " Matemaatika XYZ"

Õppesisu

- Arvutamine.
Ratsionaalavaldiste lihtsustamine.
Irratsionaalavaldiste lihtsustamine.
- Võrrandid ja võrrandisüsteemid.
- Trigonomeetria. Planimeetria.
- Trigonomeetrilised taandamisvalemid.
Trigonomeetriliste avaldiste teisendamine.
Trigonomeetriliste funktsioonide graafikud ja nende uurimine.
- Vektor tasandil.
Joone võrrand tasandil.
- Tõenäosusteooria.
Statistika.
- Jaded.
- Funktsioonid.
- Eksponentfunktsioon, eksponentvõrrandid.
Logaritmid.
- Tuletis ja tema rakendused.
- Integraal.
- Ruumigeomeetria.

Ainekursuse läbinud õpilane

- lihtsustab ratsionaalavaldisi;
- lihtsustab irratsionaalavaldisi;
- lahendab trigonomeetria abil planimeetriaga seonduvaid ülesandeid;
- teisendab trigonomeetrilisi avaldisi;
- joonestab trigonomeetriliste funktsioonide graafikuid ning uurib neid;
- lahendab graafikute abil lihtsamaid trigonomeetrilisi võrrandeid ja -võrratusi;
- lahendab vektorite abil planimeetriaga seonduvaid ülesandeid;
- oskab sirge ja ringjoone võrrandite abil lahendada planimeetriaga

seonduvaid ülesandeid;

- lahendab aritmeetilise ja geomeetrilise jadaga seonduvaid ülesandeid;
- lahendab eksponentvõrrandeid ja -võrratusi; tunneb eksponentfunktsiooni omadusi;
- lahendab logaritmvõrrandeid ja -võrratusi; tunneb logaritmfunktsiooni omadusi;
- lahendab ülesandeid tuletise rakendustele;
- lahendab ruumigeomeetria ülesandeid.

Valikkursus “ Matemaatika olümpiaadi kursus”

Õppesisu

- Avatud ülesannete lahendamine
- Uurimusküsimuste lahendamine
- Võistlusülesannete lahendamine
- Stereomeetria ja planimeetria rakendused
- Hüpooteeside ja teoreemide tõestamine

Ainekursuse läbinud õpilane

- lahendab loovalt probleeme kasutades matemaatilisi mudeleid ja oskuseid;
- mõistab matemaatiliste probleemide lahendamisel, mis info on talle vajalik ning leiab selle;
- organiseerib oma töö käigus käsitletud infohulkasid tõhusalt ja arusaadavalt;
- tõestab matemaatilisi teoreeme ja hüpooteese;
- lahendab matemaatikavõistlustel esinevaid ülesandeid;
- annab lihtsamatele matemaatilistele ülesannetele arvutusi tegemata hinnangulisi vastuseid;
- hindab vastuste sobivust loogilistel ja suurusjärgulistel kaalutlustel.

Valikkursus “ Loogika”

Õppesisu

- Loogika ajalugu
- Kasutusvaldkonnad
- Mõiste
- Teoreem
- Kvantorid
- Paradoks

Ainekursuse läbinud õpilane

- määrab mõiste sisu ja mahtu ning liigitab mõisteid;
- defineerib mõisteid, leiab etteantud definitsioonides ebatäpsusi ja vigu;
- eraldab teoreemist eelduse ja väite ning moodustab antud teoreemi järgi pöördteoreemi, vastandteoreemi ja pöördvastandteoreemi ning tõestab teoreemi;
- kasutab matemaatilist teksti kirjutades kvantoreid;
- teeb tehteid lausetega ning määrab lause tõeväärtust;
- selgitab paradokside teket.