

I kursus

Ainevaldkond	Matemaatika
Aine	Kitsas matemaatika
Kursus	Arvuhulgad. Avaldised. Võrrandid ja võrratused.
Maht	35 tundi (vastavalt õppevormile võib kontakttundide ja iseseisva töö tundide arv olla erinev)

Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane:

- 1) rakendab põhikoolis õpitud teadmisi;
- 2) eristab ratsionaal-, irratsionaal- ja reaalarve;
- 3) eristab võrdust, samasust, võrrandit ja võrratust;
- 4) selgitab võrrandite ja võrratuste lahendamisel kasutatavaid samasusteisendusi;
- 5) lahendab ühe tundmatuga lineaar-, ruut- ja lihtsamaid murdvõrrandeid ning nendeks taanduvaid võrrandeid;
- 6) sooritab tehteid astmete ja juurtega, teisendades viimased ratsionaalarvulise astendajaga astmeteks;
- 7) teisendab lihtsamaid ratsionaal- ja juuravaldisi;
- 8) lahendab lineaar- ja ruutvõrratuse ning ühe tundmatuga lineaarvõrratuste süsteeme;
- 9) lahendab lihtsamaid, sh tegelikkusest tulenevaid tekstülesandeid võrrandite ja võrrandisüsteemide abil.

Õppesisu

Põhikoolis õpitud teadmised. Naturaalarvude hulk N , täisarvude hulk Z ja ratsionaalarvude hulk Q . Irratsionaalarvude hulk I . Reaalarvude hulk R . Reaalarvude piirkonnad arvteljel. Arvu absoluutväärtus. Ratsionaalavaldiste lihtsustamine. Arvu n -es juur. Astme mõiste üldistamine: täisarvulise ja ratsionaalarvulise astendajaga aste. Murdvõrrand. Arvu juure esitamine ratsionaalarvulise astendajaga astmena. Tehted astmetega ning tehete näiteid võrdsete juurijatega juurtega. Võrratuse mõiste ja

omadused. Lineaar- ja ruutvõrratused. Lihtsamate, sealhulgas tegelikkusest tulenevate tekstülesannete lahendamine võrrandite abil.

II kursus

Ainevaldkond	Matemaatika
Aine	Kitsas matemaatika
Kursus	Trigonomeetria
Maht	35 tundi (vastavalt õppevormile võib kontakttundide ja iseseisva töö tundide arv olla erinev)

Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane:

- 1) lihtsustab ratsionaal- ja irratsionaalavaldisi;
- 2) lahendab ühe tundmatuga lihtsamaid murdvõrrandeid;
- 3) defineerib mis tahes nurga siinuse, koosinuse ja tangensi;
- 4) teisendab kraadimõõdus antud nurga radiaanmõõtu ja vastupidi;
- 5) teisendab lihtsamaid trigonomeetrilisi avaldisi;
- 6) rakendab trigonomeetriat, siinus- ja koosinusteoreemi ning kolmnurga pindala valemeid kolmnurga lahendamisel;
- 7) leiab rööpküliku ja hulknurga pindala;
- 8) lahendab lihtsamaid rakendussisuga planimeetriaülesandeid.

Õppesisu

Murdvõrrandite lahendamine. Nurga mõiste üldistamine, radiaanmõõt. Mis tahes nurga trigonomeetrilised funktsioonid ($\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\tan \alpha$), nende väärtused nurkade 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° , 360° korral. Trigonomeetria põhiseosed. Siinus- ja

koosinusteoreem. Kolmnurga pindala valemid, nende kasutamine hulknurga pindala arvutamisel. Täisnurkse kolmnurga ja mistahes kolmnurga lahendamine. Rakendussisuga ülesanded.

III kursus

Ainevaldkond	Matemaatika
Aine	Kitsas matemaatika
Kursus	Vektor tasandil. Joone võrrand.
Maht	35 tundi (vastavalt õppevormile võib kontakttundide ja iseseisva töö tundide arv olla erinev)

Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane:

- 1) selgitab vektori mõistet ja vektori koordinaate;
- 2) tunneb sirget, ringjoont ja parabooli ning nende võrrandeid, teab sirgete vastastikuseid asendeid tasandil;
- 3) liidab ja lahutab vektoreid ning korrutab vektorit arvuga nii geomeetriselt kui koordinaatkujul;
- 4) leiab vektorite skalaarkorrutise, rakendab vektorite ristseisu ja kollineaarsuse tunnuseid;
- 5) koostab sirge võrrandi, kuis sirge on määratud punkti ja tõusuga, tõusu ja algordinaadiga, kahe punktiga;
- 6) määrab sirgete vastastikused asendid tasandil;
- 7) koostab ringjoone võrrandi keskpunkti ja raadiuse järgi;
- 8) joonestab sirgeid, ringjooni ja parabooli nende võrrandite järgi;
- 9) leiab kahe joone lõikepunktid (üks joontest on sirge);
- 10) kasutab vektoreid ja joone võrrandeid geomeetriaülesannetes.

Õppesisu

Punkti asukoha määramine tasandil. Kahe punkti vaheline kaugus. Lõigu keskpunkt. Vektori mõiste ja tähistus. Vektorite võrdsus. Nullvektor, ühikvektor, vastandvektor, seotud vektor, vabavektor. Jõu kujutamine vektorina. Vektori koordinaadid. Vektori pikkus. Vektori korrutamine arvuga. Vektorite liitmine ja lahutamine (geomeetriselt ja koordinaatkujul). Kahe vektori vaheline nurk. Kahe vektori skalaarkorrutis, selle rakendusi. Vektorite kollineaarsus ja ristseis. Sirge võrrand (tõusu ja algordinaadiga, kahe punktiga, punkti ja tõusuga määratud sirge). Kahe sirge vastastikused asendid tasandil. Nurk kahe sirge vahel. Parabooli võrrand. Ringjoone võrrand. Joonte lõikepunktide leidmine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandist ning lineaarvõrrandist ja ruutvõrrandist koosnev võrrandisüsteem. Rakendussisuga ülesanded.

IV kursus

Ainevaldkond	Matemaatika
Aine	Kitsas matemaatika
Kursus	Jadad. Tõenäosus. Statistika.
Maht	35 tundi (vastavalt õppevormile võib kontakttundide ja iseseisva töö tundide arv olla erinev)

Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane:

- 1) saab aru arvutada ning aritmeetilise ja geomeetriselise jada mõistest;
- 2) rakendab aritmeetilise ja geomeetriselise jada üldliikme ning n esimese liikme summa valemit, lahendades lihtsamaid elulisi ülesandeid;
- 3) eristab juhuslikku, kindlat ja võimatut sündmust;
- 4) teab sündmuse tõenäosuse mõistet ning oskab leida soodsate ja kõigi võimaluste arvu (loendamise, kombinatorika);

- 5) arvutab sündmuse tõenäosust ja rakendab seda lihtsamaid elulisi ülesandeid lahendades;
- 6) teab juhusliku suuruse jaotuse olemust ning juhusliku suuruse arvkarakteristikute tähendust;
- 7) teab valimi ja üldkogumi mõistet ning andmete süstematiseerimise ja statistilise otsustuse usaldatavuse tähendust;
- 8) arvutab juhusliku suuruse jaotuse arvkarakteristikud ning teeb nendest järeldusi uuritava probleemi kohta;
- 9) leiab valimi järgi üldkogumi keskmise usalduspiirkonna.

Õppesisu

Arvutada mõiste, jada üldliige. Aritmeetiline jada, selle üldliikme ja summa valem. Geomeetriline jada, selle üldliikme ja summa valem. Sündmus. Sündmuste liigid. Suhteline sagedus, statistiline tõenäosus. Klassikaline tõenäosus. Geomeetriline tõenäosus. Sündmuste korrutis. Sõltumatute sündmuste korrutise tõenäosus. Sündmuste summa. Välistavate sündmuste summa tõenäosus. Faktoriaal. Permutatsioonid. Kombinatsioonid. Diskreetne juhuslik suurus, selle jaotusseadus, jaotuspolügoon ja arvkarakteristikud (keskväärtus, mood, mediaan, standardhälve). Üldkogum ja valim. Andmete kogumine ja nende süstematiseerimine. Statistilise andmestiku analüüsimine ühe tunnuse järgi. Uurimisküsimus. Korrelatsioonikordaja.

V kursus

Ainevaldkond	Matemaatika
Aine	Kitsas matemaatika
Kursus	Funktsioonid I
Maht	35 tundi (vastavalt õppevormile võib kontakttundide ja iseseisva töö tundide arv olla erinev)

Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane:

- 1) selgitab funktsiooni mõistet ja üldtähist ning funktsiooni käigu uurimisega seonduvaid mõisteid, teab pöördfunktsiooni mõistet ning paaritu ja paarisfunktsiooni mõistet;
- 2) skitseerib ainekavaga fikseeritud funktsioonide graafikuid;
- 3) kirjeldab funktsiooni graafiku järgi funktsiooni peamisi omadusi;
- 4) teab arvu logaritmi mõistet ja selle omadusi ning logaritmi ja potentseerib lihtsamaid avaldisi;
- 5) lahendab lihtsamaid logaritmi- ja eksponentvõrrandeid astme ning logaritmi definitsiooni vahetu rakendamise teel;
- 6) saab aru liitprotsendilise kasvamise ja kahanemise olemusest ning lahendab selle abil lihtsamaid reaalsusega seotud ülesandeid;
- 7) tõlgendab reaalsuses ja teistes õppeainetes esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi.

Õppesisu

Kordavalt lineaar- ja ruutfunktsioon, pöördvõrdeline sõltuvus. 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. Arvu logaritmi mõiste. Korrutise, jagatise ja astme logaritmi. Logaritmine ja potentseerimine (mahus, mis võimaldab lahendada lihtsamaid eksponent- ja logaritmvõrrandeid). Pöördfunktsioon. Liitprotsendiline kasvamine ja kahanemine. Lihtsamad eksponent- ja logaritmvõrrandid.

VI kursus

Ainevaldkond	Matemaatika
Aine	Kitsas matemaatika
Kursus	Funktsioonid II
Maht	35 tundi (vastavalt õppevormile võib kontakttundide ja iseseisva töö tundide arv olla erinev)

Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane:

- 1) loeb trigonomeetriliste funktsioonide graafikuid
- 2) lahendab graafiku abil trigonomeetrilisi põhivõrrandeid etteantud lõigul.
- 3) selgitab funktsiooni tuletise mõistet, funktsiooni graafiku puutuja mõistet ning funktsiooni tuletise geomeetrist tähendust;
- 4) leiab funktsiooni tuletisi;
- 5) koostab funktsiooni graafiku puutuja võrrandi antud puutepunktis;
- 6) selgitab funktsiooni kasvamise ja kahanemise seost funktsiooni tuletisega, funktsiooni ekstreemumi mõistet ning ekstreemumi leidmist;
- 7) leiab ainekavas määratud funktsioonide nullkohad, positiivsus- ja negatiivsuspiirkonnad, kasvamis- ja kahanemisvahemikud, maksimum- ja miinimumpunktid ning skitseerib nende järgi funktsiooni graafiku;
- 8) lahendab lihtsamaid ekstreemumülesandeid.

Õppesisu

Mõisted $\arcsin m$, $\arccos m$ ja $\arctan m$. Näiteid trigonomeetriliste põhivõrrandite lahendite leidmise kohta. Funktsiooni tuletise geomeetiline tähendus. Joone puutuja tõus, puutuja võrrand. Astmefunktsiooni, logaritmifunktsiooni, eksponentfunktsiooni tuletised. Funktsioonide summa, vahe, korrutise ja jagatise tuletised. Funktsiooni teine tuletis. Funktsiooni kasvamise ja kahanemise uurimine ning ekstreemumite leidmine tuletise abil. Lihtsamad ekstreemumülesanded.

VII kursus

Ainevaldkond	Matemaatika
Aine	Kitsas matemaatika

Kursus	Määratud ja määramata integraal.
Maht	35 tundi (vastavalt õppevormile võib kontakttundide ja iseseisva töö tundide arv olla erinev)

Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane:

- 1) tunneb algfunktsiooni mõistet;
- 2) oskab leida määramata integraale hulkliikmetest;
- 3) oskab integreerida avaldise, mis on lihtsate võtetega teisendatavad hulkliikmeteks (sulgude avamine, murru lugeja tegurdamine ja seejärel avaldise taandamine);
- 4) tunneb pildi järgi ära kõvertrapetsi või joonestab kõvertrapetsi etteantud joonte võrrandite järgi;
- 5) rakendab Newton-Leibnizi valemit määratud integraali arvutades;
- 6) arvutab määratud integraali järgi tasandilise kujundi pindala.

Õppesisu

Algfunktsioon ja määramata integraal. Määratud integraal. Newton-Leibnizi valem. Kõvertrapets, selle pindala. Lihtsamate funktsioonide integreerimine. Tasandilise kujundi pindala arvutamine määratud integraali alusel. Rakendusülesanded.

VIII kursus

Ainevaldkond	Matemaatika
Aine	Kitsas matemaatika
Kursus	Planimeetria
Maht	35 tundi (vastavalt õppevormile võib kontakttundide ja iseseisva töö tundide arv olla erinev)

Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane:

- 1) tunneb ainekavas nimetatud geomeetrilisi kujundeid ja selgitab kujundite põhiomadusi;
- 2) kasutab geomeetria ja trigonomeetria mõisteid ning põhiseoseid elulisi ülesandeid lahendades.

Õppesisu

Kolmnurk: mediaan, kõrgus, kesklõik: nende omadused. Siinus- ja koosinusteoreem. Kolmnurga pindala valemid: aluse ja kõrguse, kahe külje ja nendevahelise nurgaga, Heroni valem. Rööpkülik, romb, ristkülik, ruut; nende omadused. Trapets, selle liigid ja omadused. Ringjoon ja ring, kaar, sektor, puutuja. Piirdenurk, kesknurk. Korrapärased hulknurgad: siseringjoon, ümberringjoon; pindala ja ümbermõõdu leidmine.

IX kursus

Ainevaldkond	Matemaatika
Aine	Kitsas matemaatika
Kursus	Stereomeetria
Maht	35 tundi (vastavalt õppevormile võib kontakttundide ja iseseisva töö tundide arv olla erinev)

Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane:

- 1) kirjeldab punkti asukohta ruumis koordinaatide järgi;
- 2) kirjeldab sirgete ja tasandite vastastikuseid asendeid ruumis, selgitab kahe sirge, sirge ja tasandi ning kahe tasandi vahelise nurga mõistet;
- 3) tunneb ainekavas nimetatud tahk- ja pöördkehi ning nende omadusi;

- 4) kujutab tasandil ruumilisi kujundeid ning nende lihtsamaid lõikeid tasandiga (nt telglõige ja ühe tahuga paralleelne lõige);
- 5) arvutab ainekavas nõutud kehade pindala ja ruumala;
- 6) rakendab trigonomeetria- ja planimeetriaeadmisi lihtsamaid stereomeetriaülesandeid lahendades;
- 7) kasutab ruumilisi kujundeid kui mudeleid, lahendades tegelikkusest tulenevaid ülesandeid.

Õppesisu

Ristkoordinaadid ruumis. Punkti koordinaadid. Kahe punkti vaheline kaugus. Kahe sirge vastastikused asendid ruumis. Nurk kahe sirge vahel. Sirge ja tasandi vastastikused asendid ruumis. Sirge ja tasandi vaheline nurk. Sirge ja tasandi ristseisu tunnus. Kahe tasandi vastastikused asendid ruumis. Kahe tasandi vaheline nurk. Prisma ja püramiid. Püstprisma ning korrapärase püramiidi täispindala ja ruumala. Silinder, koonus ja kera, nende täispindala ning ruumala. Näiteid ruumiliste kujundite lõikamise kohta tasandiga. Praktilise sisuga ülesanded hulktahukate (püstprisma ja püramiid) ning pöördkehade kohta.

X kursus

Ainevaldkond	Matemaatika
Aine	Kitsas matemaatika
Kursus	Riigieksamiks kordamine
Maht	35 tundi (vastavalt õppevormile võib kontakttundide ja iseseisva töö tundide arv olla erinev)

Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane:

- 1) teab ja rakendab eelnevatel kursustel õpitud oskusi ja teadmisi.

Õppesisu

Eelnevatel kursustel õpitud teemad.