

Gümnaasiumi ainekavad

Ainevaldkond „Matemaatika“

Ainevaldkonna kohustuslikud kursused:

Ainevaldkonda kuuluvad kitsas matemaatika, mis koosneb 8 kursusest, ning lai matemaatika, mis koosneb 14 kursusest.

Kitsa matemaatika kohustuslikud kursused on:

1. „Arvuhulgad. Avaldised. Võrrandid ja võrratused“
2. „Trigonomeetria“
3. „Vektor tasandil. Joone võrrand“
4. „Tõenäosus ja statistika“
5. „Funktsioonid“
6. „Jadad. Funktsiooni tuletis“
7. „Tasandilised kujundid. Integraal“
8. „Stereomeetria“

Laia matemaatika kohustuslikud kursused on:

1. „Arvuhulgad. Avaldised. Võrrandid ja võrratused“
2. „Trigonomeetria“
3. „Vektor tasandil. Joone võrrand“
4. „Üleminek laiale matemaatikale I“
5. „Üleminek laiale matemaatikale II“
6. „Tõenäosus, statistika“
7. „Funktsioonid. Arvjadad“
8. „EkspONENT- ja logarifmfunktsioon“
9. „Trigonomeetrilised funktsioonid. Funktsiooni piirväärtus ja tuletis“
10. „Tuletise rakendused“
11. „Integraal. Planimeetria kordamine“
12. „Sirge ja tasand ruumis“

13. „Stereomeetria“

14. „Matemaatika rakendused, reaalse protsesside uurimine“

Ainevaldkonnas on kolm valikkursust: „Ettevalmistuskursus“, „Majandusmatemaatika elemendid“, „Arvuteooria elemendid I“

Kitsas matemaatika

Ettevalmistuskursus

Aine maht: 35 tundi,

neist:

auditoorseid tunde 14

iseseisva töö tunde 21

Kursuse sisu

Protsendi leidmine arvust, arvu leidmine protsendi järgi ja suuruse muutumine protsentides. Hariliku murru ja kümnendmurru vaheline seos, nende teisendamised. Tehted harilike murdudega. Astendamine positiivsete ja negatiivsete täisarvudega. Algebraalne lihtsustamine korrutamise abivalemitega $(ab)^2 = a^2 2ab + b^2$; $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$. Ratsionaalavaldise lihtsustamine. Ühe tundmatuga lineaarvõrrandid ja nende lahendamine. Täielikud ruutvõrrandid $ax^2 + bx + c = 0$ ja $x^2 + px + q = 0$ ning mittetäielikud ruutvõrrandid $ax^2 + bx = 0$, $ax^2 + c = 0$, $ax^2 = 0$ ja nende lahendamine.

Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane:

- 1) oskab leida arvu protsendi järgi, protsenti arvust ja suuruse muutumist protsentides
- 2) teisendab harilikku murdu kümnendmurruks ja vastupidi. Kümnendmurrude teisendamisel harilikuks murruks taandab vajadusel lõpptulemust
- 3) oskab harilikke murde liita, lahutada, korrutada ja jagada
- 4) oskab harilikke murde astendada positiivsete ja negatiivsete täisarvudega
- 5) oskab kasutada valemeid $(ab)^2 = a^2 2ab + b^2$; $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$ algebraaliste avaldiste lihtsustamisel, lineaar- ja ruutvõrrandite normaalkujule viimisel
- 6) teisendab ühe tundmatuga lineaarvõrrandeid normaalkujuliseks, lahendab lineaarvõrrandeid ja kontrollib lahendite õigsust
- 7) teisendab ruutvõrrandeid normaalkujuliseks, lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid ning kontrollib lahendite õigsust

8) teostab tehteid ratsionaalavaldistega

Üldpädevuste kujundamine

Üldpädevused	Tegevused
Õpipädevus	Õpilane arendab läbi tekstülesannete lahendamise oma funktsionaalset lugemisoskust. Õpilane hindab kriitiliselt oma teadmisi. Tuletab meelde varemõpitud ja oskab seda kasutada. Õpilane peab kinni tähtaegadest.
Enesemääratluspädevus	Läbi ülesannete lahendamise õpilased hindavad ja arendavad oma matemaatilisi võimeid.
Ettevõttsupädevus	Õpilane ise koostab rakendusliku sisuga ülesanded ja lahendab need ülesanded.
Suhtluspädevus	Paaristöö, rühmatöö. Õpilased arutavad omavahel erinevaid lahenduskäike.
Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	Rakendusliku sisuga tekstülesannete lahendamine. Taskuarvuti kasutamine tehes tehteid harilike murdudega ja kümnendmurdudega.

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Kursusel läbitud teemade ja praktiliste ülesannete abil ettekujutuse tekitamine vajalikest eelteadmistest ja oskustest gümnaasiumi kursuste läbimiseks.
Teabekeskkond	Erinevate teabeallikate (entsüklopeediad, Wikipedia, internet, käsiraamatud, valemite kogud, jne) kasutamine informatsiooni otsinguks.
Tehnoloogia ja innovatsioon	Taskuarvuti võimalustega tutvumine – astendamine, juurimine, hariliku murru sisestamine ja tehted harilike murdudega. Arvutiprogrammidega tutvumine (näiteks WIRIS-e ja T-Algebra) seoses lihtsustamisülesannete ja võrrandite lahendamisega.
Tervis ja ohutus	Õppijas enesuse tekitamine õppeprotsessi vältel talle võimalikult palju positiivse tagasiside andmisega.

Väärtused ja kõlblus	Korrektuse ja järjekindluse õpilane peab kinni lubadustest ja tähtaegadest Tolerantsuse arendamine - õpilane suhtub mõistvalt kõigi õppijate erinevatesse võimesses.
----------------------	--

I kursus Arvuhulgad. Avaldised. Võrrandid ja võrratused

Aine maht: 35 tundi,

neist:

auditoorseid tunde 28

iseseisva töö tunde 7

Kursuse sisu

Naturaalarvude hulk N , täisarvude hulk Z ja ratsionaalarvude hulk Q . Irratsionaalarvude hulk I . Reaalrvude hulk R . Reaalrvude piirkonnad arvteljel. Arvu absoluutväärtus. Irratsionaalavaldiste lihtsustamine. Arvu n -es juur. Astme mõiste üldistamine: täisarvulise ja ratsionaalarvulise astendajaga aste. Murdvõrrand. Arvu juure esitamine ratsionaalarvulise astendajaga astmena. Tehed astmetega ning tehete näiteid võrdsete juurijatega juurtega. Võrratuse mõiste ja omadused. Lineaar- ja ruutvõrratused. Lihtsamate, sealhulgas tegelikkusest tulenevate tekstülesannete lahendamine võrrandite ja võrratuste abil.

Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane:

- 1) eristab naturaalarv-, täisarv-, ratsionaalarv-, irratsionaalarv- ja reaalarv;
- 2) eristab võrdust, samasust, võrrandit ja võrratust;
- 3) selgitab võrrandite ja võrratuste lahendamisel kasutatavaid samasusteisendusi;
- 4) lahendab ühe tundmatuga lineaar-, ruut- ja lihtsamaid murdvõrrandeid ning nendeks taanduvaid võrrandeid;
- 5) sooritab tehete astmete ja juurtega, teisendades viimased ratsionaalarvulise astendajaga astmeteks;
- 6) teisendab lihtsamaid ratsionaalarv- ja juuravaldisi;
- 7) lahendab lineaar- ja ruutvõrratuse ning ühe tundmatuga lineaarvõrratuste süsteeme;
- 8) lahendab lihtsamaid, sh tegelikkusest tulenevaid tekstülesandeid võrrandite, võrratuste ja võrrandisüsteemide abil.

Üldpädevuste kujundamine

Üldpädevused	Tegevused
Kultuuri- ja väärtuspädevus	Korrektuse ja järjekindluse arendamine - õpilane peab kinni lubadustest ja tähtaegadest, arendatakse püsivust, täpsust ja töökust.
Enesemääratluspädevus	Erinevate ülesannete lahendamisel saavad õpilased hinnata oma matemaatilisi võimeid.
Õpipädevus	Õpilased lahendavad elulisi tekstülesandeid, mis arendab õpilastel funktsionaalset lugemisoskust, analüüsioskust ja tulemuste kriitilise hindamise oskusi.
Suhtluspädevus	Koostööoskuste arendamine.
Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	Õpilased kasutavad taskuarvutit, et astendada ja juurida, teha tehteid murdarvudega. Kasutavad arvutiprogrammi (WIRIS) võrrandite ja võrratuste lahendamisel.

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Erinevate eluvaldkondade, kus on vaja mittedünaamiliste mõõtühikute tundmist ja teiseks oskust tutvustamine.
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Rakendusliku sisuga tekstülesannete lahendamine.
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Praktilise töö koostamine (info otsimine erinevatest teabeallikatest ja mõõtühikute teisendamine).
Teabekeskkond	Erinevate teabeallikate (entsüklopeediad, Wikipedia, internet, valemite kogud, jne) kasutamine informatsiooni otsinguks.
Tehnoloogia ja innovatsioon	Mõõtühikute teisendamiseks vastava internetilehekülje kasutamine. Võrrandite, võrratuste ja süsteemide lahendamine arvutiprogrammidega
Väärtused ja kõlblus	Korrektuse ja järjekindluse arendamine antud lubadustest ja tähtaegadest kinni pidamisega. Tolerantsuse arendamine mõistva suhtumisega kõigi õppijate erinevatesse võimetestesse ja inimeste mitmekesisusse.

II kursus Trigonomeetria

Aine maht: 35 tundi,

neist:

auditoorseid tunde 28

iseseisva töö tunde 7

Kursuse sisu

Nurga mõiste üldistamine, negatiivse nurga mõiste, radiaanmõõt. Mistahes nurga trigonomeetrilised funktsioonid ($\sin\alpha$, $\cos\alpha$, $\tan\alpha$), nende väärtused nurkade 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° , 360° korral. Negatiivse nurga trigonomeetrilised funktsioonid. Funktsioonide $y =$

$\sin x$, $y = \cos x$, $y = \tan x$ graafikud. Trigonomeetria põhiseosed: $\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$

$\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$, $\cos\alpha = \sin(90^\circ - \alpha)$, $\sin\alpha = \cos(90^\circ - \alpha)$, $\tan\alpha = \frac{1}{\tan(90^\circ - \alpha)}$,

$\sin(-) = -\sin$, $\cos(-) = \cos$, $\tan(-) = -\tan$, $\sin(+k \cdot 360^\circ) = \sin$, $\cos(+k \cdot 360^\circ) = \cos$, $\tan(+k \cdot 360^\circ) = \tan$.

Siinus- ja koosinusteoreem. Kolmnurga pindala valemid, nende kasutamine hulknurga pindala arvutamisel. Kolmnurga lahendamine. Ringjoone kaare kui ringjoone osa pikkuse ning ringi sektori kui ringi osa pindala arvutamine. Rakendussisuga ülesanded.

Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane:

- 1) defineerib mis tahes nurga siinuse, koosinuse ja tangensi;
- 2) loeb ja joonestab trigonomeetriliste funktsioonide graafikuid;
- 3) teisendab kraadimõõdus antud nurga radiaanmõõtu ja vastupidi;
- 4) teisendab lihtsamaid trigonomeetrilisi avaldise;
- 5) rakendab kolmnurga pindala valemeid, siinus- ja koosinusteoreemi;
- 6) lahendab kolmnurki, arvutab kolmnurga, rööpküliliku ja hulknurga pindala, arvutab ringjoone kaare kui ringjoone osa pikkuse ning ringi sektori kui ringi osa pindala;
- 7) lahendab lihtsamaid rakendussisuga planimeetriaülesandeid.

Üldpädevuste kujundamine

Üldpädevused	Tegevused
Õpipädevus	Ülesannete lahendamine arendab õpilastes analüüsimise ja erinevate lahenduste leidmise oskust.
Enesemääratluspädevus	Erinevad ülesanded aitavad õpilasel hinnata ja arendada oma matemaatilisi võimeid.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Paaristööde läbiviimine arendab õpilastes koostöö oskusi.
Suhtluspädevus	Erinevate lahenduskäikude arutamine, korrektse eesti keele kasutamine. Eneseväljendusoskuse arendamine.
Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	Taskuarvutiga radiaanmõõdu ja kraadimõõdu teisendamised, siinuste, koosinuste ja tangensite väärtuse arvutamine. Trigonomeetriliste funktsioonide graafikute joonistamine arvutiprogrammiga (näiteks GeoGebra)
Kultuuri- ja väärtuspädevus	Korrekttsuse ja järjekindluse arendamine õpilaen peab kinni antud lubadustest ja tähtaegadest.

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Kursuse teemade seostamine elukutsetega (näiteks: merendus, ehitus ja arhitektuur),
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Rakendusliku sisuga tekstülesannete lahendamine.
Teabe keskkond	Erinevate teabeallikate (entsüklopeediad, Wikipedia, internet jne) kasutamine informatsiooni otsinguks.
Tehnoloogia ja innovatsioon	Taskuarvutiga radiaanmõõdu ja kraadimõõdu teisendamine; siinuste, koosinuste ja tangensite väärtuse arvutamine. Trigonomeetriliste funktsioonide graafikute joonistamine arvutiprogrammiga (näiteks GeoGebra). Trigonomeetriliste lihtsustusülesannete lahendamine arvutiprogrammiga (näiteks T-Algebra ja WIRIS-e abil).

Väärtused ja kõlblus	Korrektuse ja järjekindluse arendamine antud lubadustest ja tähtaegadest kinni pidamisega. Tolerantsuse arendamine mõistva suhtumisega õppijate erinevatesse võimettesse ja inimeste mitmekesisusse.
----------------------	---

III kursus Vektor tasandil. Joone võrrand

Aine maht: 35 tundi,

neist:

auditoorseid tunde 28

iseseisva töö tunde 7

Kursuse sisu

Punkti asukoha määramine tasandil. Kahe punkti vaheline kaugus. Vektori mõiste ja tähistamine. Vektorite võrdsus. Nullvektor, ühikvektor, vastandvektor, vabavektor. Jõu kujutamine vektorina. Vektori koordinaadid. Vektori pikkus. Vektori korrutamine arvuga. Vektorite liitmine ja lahutamine (geomeetriliselt 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 ning punkti ja sihivektoriga). Kahe sirge vastastikused asendid tasandil. Nurk kahe sirge vahel. Ringjoone võrrand. Joonte lõikepunktide leidmine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandist ning lineaarvõrrandist ja ruutvõrrandist koosnev võrrandisüsteem. Rakendussisuga ülesanded.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab vektori mõistet ja vektori koordinaate;
- 2) tunneb sirget ja ingjoont ning nende võrrandeid, teab sirgete vastastikuseid asendeid tasandil;
- 3) liidab ja lahutab vektoreid ning korrutab vektorit arvuga nii geomeetriliselt kui ka koordinaatkujul;
- 4) leiab vektorite skalaarkorrutise, rakendab vektorite ristseisu ja kollineaarsuse tunnuseid;
- 5) koostab sirge võrrandi, kui sirge on määratud punkti ja tõusuga, tõusu ja algordinaadiga, kahe punktiga, punkti ja sihivektoriga;
- 6) määrab sirgete vastastikused asendid tasandil;
- 7) koostab ringjoone võrrandi keskpunkti ja raadiuse järgi;
- 8) joonestab sirgeid ja ringjooni nende võrrandite järgi;

- 9) leiab kahe joone lõikepunktid (üks joontest on sirge);
 10) kasutab vektoreid ja joone võrrandeid rakendussisuga ülesannetes.

Üldpädevuste kujundamine

Üldpädevused	Tegevused
Kultuuri- ja väärtuspädevus.	Täpsuse ja korrektsuse kujundamine ja arendamine- õpilane peab kinni tähtaegadest ja lubadustest.
Õpipädevus	Tekstülesannete lahnedamiega arendab õpilane oma funktsionaalset lugemisoskust.
Suhtluspädevus	Õpilane lahendab ülesandeid ja selgitab lahenduskäikudelgelt, täpselt ja korrektselt. Rühmatöö.
Ettevõtlikkuspädevus	Õpilane otsib erinevadi lahendusi ja arendab sellega oma paindliku mõtlemist.

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Teemade seostamine elukutsetega, kus on vaja teadmisi ja oskusi vektoritest, sirgetest ja joontest (näiteks: arhitektuur, kunst, joonestamine).
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Rakendusliku sisuga tekstülesannete lahendamine.
Teabekeskkond	Erinevate teabeallikate (entsüklopeediad, Wikipeedia, internet jne) kasutamine informatsiooni otsinguks.
Tehnoloogia ja innovatsioon	Joonte (sirge, parabool, ringjoon) joonistamine arvutiprogrammidega ja nende joonte omaduste uurimine (näiteks GeoGebra). Lõikepunktide leidmine (WIRIS)
Väärtused ja kõlblus	Korrektsuse ja järjekindluse arendamine antud lubadustest ja tähtaegadest kinni pidamisega. Tolerantsuse arendamine mõistva suhtumisega õppijate erinevatesse võimettesse ja inimeste mitmekesisusse.

IV kursus „Tõenäosus ja statistika“

Aine maht: 35 tundi,

neist:

auditoorseid tunde 28

iseseisva töö tunde 7

Kursuse sisu

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. Normaaljaotus (kirjeldavalt). Statistilise otsustuse usaldatavus keskväärtuse usaldusvahemiku näitel. Andmetöötamise projekt, mis realiseeritakse arvutiga (soovitavalt koostöös mõne teise õppeainega).

Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane:

- 1) eristab juhuslikku, kindlat ja võimatut sündmust;
- 2) teab sündmuse tõenäosuse mõistet ning oskab leida soodsate ja kõigi võimaluste arvu (loendamine, kombinatoorika);
- 3) teab juhusliku suuruse jaotuse olemust ning juhusliku suuruse arvkarakteristikute tähendust;
- 4) teab valimi ja üldkogumi mõistet ning andmete süstematiseerimise ja statistilise otsustuse usaldatavuse tähendust;
- 5) arvutab sündmuse tõenäosust ja rakendab seda lihtsamaid elulisi ülesandeid lahendades;
- 6) arvutab juhusliku suuruse jaotuse arvkarakteristikud ning teeb nendest järeldusi uuritava probleemi kohta;
- 7) leiab valimi järgi üldkogumi keskmise usalduspiirkonna;
- 8) kogub andmestikku ja analüüsib seda IKT abil statistiliste vahenditega.

Üldpädevuste kujundamine

Üldpädevused	Tegevused
Kultuuri- ja väärtuspädevus.	Statistika- ja tõenäosusteooria ajaloo tutvumine.
Õpipädevus	Funktsionaalse lugemisoskuse arendamine tekstülesannete kaudu. Üldistamise ja analoogia kasutamise oskuste arendamine.
Suhtluspädevus	Mõtete, ülesannete lahenduste selge, täpne ja korrektne sõnastamine ning väljendamine.
Ettevõtlikkuspädevus	Paindliku mõtlemise arendamine erinevate lahenduste otsimise kaudu.

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Statistikaga seotud elukutsetega tutvumine.
Teabekeskond	Info otsimine, leidmine ja kriitiline hindamine, meediamanipulatsioonidega tutvumine andmete esitamisel.
Tervis ja ohutus	Riskitegurite hindamine, õnnemängude (sõltuvusprobleemid) olemusega tutvumine.
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Ülesannetele erinevate lahenduste otsimine elulise sisuga ülesannetes.
Tehnoloogia ja innovatsioon	IKT vahendite kasutamine andmete korrastamisel, analüüsimisel ja esitamisel.

V kursus Funktsioonid

Aine maht: 35 tundi,

neist:

auditoorseid tunde 28

iseseisva töö tunde 7

Kursuse sisu

Funktsioonid $y=ax+b$, $y=ax^2+bx+c$, $y=x/a$ (kordavalt). Funktsiooni mõiste ja üldtähis. Funktsiooni esitusviisid. Funktsiooni määramis- ja muutumispiirkond. Paaris- ja paaritu

funktsioon. Funktsiooni nullkohad, positiivsus- ja negatiivsuspiirkond. Funktsiooni kasvamine ja kahanemine. Funktsiooni ekstreemum. Funktsioonid $y=a^n$ ($n=1, 2, -1$ ja -2).

Arvu logaritmi mõiste. Korrutise, jagatise ja astme logaritmi. Logaritmimine ja potentseerimine (mahus, mis võimaldab lahendada lihtsamaid eksponent- ja logaritmivõrrandeid).

Pöördfunktsioon. Funktsioonid $y=a^x$ ja $y=\log_a x$. Liitprotsendiline kasvamine ja kahanemine.

Näiteid mudelite kohta, milles esineb $y=e^{ax}$. Lihtsamad eksponent- ja logaritmivõrrandid.

Mõisted $\arcsin m$, $\arccos m$ ja $\arctan m$. Näiteid trigonomeetriliste põhivõrrandite lahendite leidmise kohta.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab funktsiooni mõistet ja üldtähist ning funktsiooni käigu uurimisega seonduvaid mõisteid, pöördfunktsiooni mõistet, paaritu ja paarisfunktsiooni mõistet;
- 2) skitseerib ainekavaga fikseeritud funktsioonide graafikuid (käsitsi ning arvutil);
- 3) kirjeldab funktsiooni graafiku järgi funktsiooni peamisi omadusi;
- 4) teab arvu logaritmi mõistet ja selle omadusi ning logaritmi ja potentseerib lihtsamaid avaldusi;
- 5) lahendab lihtsamaid eksponent- ja logaritmivõrrandeid astme ning logaritmi definitsiooni vahetu rakendamise teel;
- 6) saab aru liitprotsendilise kasvamise ja kahanemise olemust ning lahendab selle abil lihtsamaid reaalsusega seotud ülesandeid;
- 7) tõlgendab reaalsuses ja teistes õppeainetes esinevaid protsentides väljendatavaid suurusid;
- 8) lahendab graafiku järgi trigonomeetrilisi põhivõrrandeid etteantud lõigul.

Üldpädevuste kujundamine

Üldpädevused	Tegevused
Õpipädevus	Õpilane otsib ja kasutab trigonomeetriliste võrrandite, logaritmivõrrandite ja eksponentvõrrandite lahendamise reegleid. Õpilane peab kinni tähtaegadest
Enesemääratluspädevus	Õpilased lahendavad erineva raskusastmega ülesandeid iseseisvalt ja hindavad ise oma matemaatilisi võimeid.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Paaristöö

Suhtluspädevus	Õpilane selgitab oma lahenduskäiku ja argumenteerib, kui teine õpilane pakub erinevat lahenduskäiku.
Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	Õpilane kasutab funktsioonide joonestamisel IKT vahendeid. Õpilane lahendab rakendusliku sisuga tekstülesandeid. Õpilane kasutab mudeleid ja valemeid reaalsete kogumite kirjeldamisel.
Ettevõtlikkuspädevus	Õpilane lahendab tekstülesandeid, mis soestavad konkreetsete töövaldkondadega (pangandus, analüütik)

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Rakendusliku sisuga tekstülesannete lahendamine vastavalt teemale. Õpilane tõmbab paralleele logaritm- ja eksponentvõrrandite ja reaalsete elusituatsioonidega.
Teabekeskkond	Erinevate teabeallikate (õpikud, internet jne) kasutamine informatsiooni otsinguteks, kusjuures areneb kriitilise teabeanalüüsi oskus.
Tehnoloogia ja innovatsioon	Õpilane kasutab IKT vahendeid jooniste skitseerimiseks ja õppimistöö tõhustamiseks (nt Geogebra).
Tervis ja ohutus	IKT vahenditega seotud ohtude ja nende vältimise selgitamine.
Väärtused ja kõlblus	Õpilane suunatakse tegutsema erinevaid vaateid ja seisukohti respektierides ning kaitsma ja põhjendama oma seisukohti.

VI kursus Jadad. Funktsiooni tuletis

Aine maht: 35 tundi,

neist:

auditoorseid tunde 28

iseseisva töö tunde 7

Kursuse sisu

Arvjada mõiste, jada üldliige. Aritmeetiline jada, selle üldliikme ja summa valem. Geomeetriline jada, selle üldliikme ja summa valem. Funktsiooni tuletise geomeetriline tähendus. Joone puutuja tõus, puutuja võrrand.

Funktsioonide $y=x^n$ ($n \in \mathbb{Z}$), $y = e^x$, $y = \ln x$ tuletised. Funktsioonide summa, vahe, korrutise ja jagatise tuletised. Funktsiooni teine tuletis. Funktsiooni kasvamise ja kahanemise uurimine ning ekstreemumite leidmine tuletise abil. Lihtsamad ekstreemumülesanded.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab arvjada ning aritmeetilise ja geomeetrilise jada mõistet;
- 2) rakendab aritmeetilise ja geomeetrilise jada üldliikme ning n esimese liikme summa valemit, lahendades lihtsamaid elulisi ülesandeid;
- 3) selgitab funktsiooni tuletise mõistet, funktsiooni graafiku puutuja mõistet ning funktsiooni tuletise geomeetrilist tähendust;
- 4) leiab funktsioonide 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.

Üldpädevuste kujundamine

Üldpädevused	Tegevused
Õpipädevus	Õpilane lahendab elulisi jadade teksülesandeid. Õpilane otsib, õpib pähe ja kasutab tuletise valemeid. Funktsioonide uurimisel õpilane otsib, õpib pähe ja kasutab vastavaid mõisteid ja reegleid. Õpilane hindab ise kriitiliselt saadud tulemusi. Õpilane peab kinni tähtaegadest.
Enesemääratluspädevus	Õpilased lahendavad erineva raskusastmega ülesandeid iseseisvalt ja hindavad ise oma matemaatilisi võimeid.

Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Paaristöö või rühmatöö
Suhtluspädevus	Õpilane selgitab oma lahenduskäiku ja argumenteerib, kui teine õpilane pakub erinevat lahenduskäiku.
Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogialane pädevus	IKT vahendite kasutamine ülesannete lahendamisel (N: Geogebra jooniste tegemisel, taskuarvuti kasutamine arvutamisel)
Ettevõtlikkuspädevus	Õpilane koostab ise elulisi ülesandeid, mis soestavad konkreetsete töövaldkondadega (pangandus)

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Teemade seostamine elukutsetega, kus on vaja teadmisi aritmeetilise ja geomeetrilise jada valemite kohta ning funktsiooni uurimise ülesannete kohta (analüütikud).
Keskfond ja jätkusuutlik areng	Rakendusliku sisuga tekstülesannete lahendamine vastavalt teemale. Õpilane tõmbab paralleele jada ülesannete ja reaalsete elusituatsioonidega.
Teabekeskfond	Erinevate teabeallikate (õpikud, internet jne) kasutamine informatsiooni otsinguteks, kusjuures areneb kriitilise teabeanalüüsi oskus.
Tehnoloogia ja innovatsioon	Õpilane võib kasutada IKT vahendeid jooniste skitseerimiseks ja õppimistöö tõhustamiseks (nt Geogebra).
Tervis ja ohutus	Arvutiga töötamisega seotud ohtude ja nende vältimise selgitamine.
Väärtused ja kõlblus	Õpilane suunatakse tegutsema erinevaid vaateid ja seisukohti respektides ning kaitsma ja põhjendama oma seisukohti.

VII kursus Tasandilised kujundid. Integraal

Aine maht: 35 tundi,

neist:

auditoorseid tunde 28

iseseisva töö tunde 7

Kursuse sisu

Kolmnurgad, nelinurgad, korrapärased hulknurgad, ringjoon ja ring. Nende kujundite omadused, elementide vahelised seosed, übermõõdud ja pindalad rakendusliku sisuga ülesannetes.

Algfunktsioon ja määramata integraal. Määratud integraal. Newtoni-Leibnizi valem. Kõvertrapets ja tema pindala. Lihtsamate funktsioonide integreerimine. Tasandilise kujundi pindala arvutamine määratud integraali alusel. Elulise sisuga ülesannete lahendamine.

Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane:

- 1) teab ainekavas nimetatud geomeetrisi kujundeid ja tunneb kujundite põhiomadusi;
- 2) oskab kasutada geomeetria ja trigonomeetria mõisteid ning põhiseoseid elulisi ülesandeid lahendades;
- 3) selgitab algfunktsiooni mõistet ja leiab määramata integraale (polünoomidest);
- 4) oskab selgitada kõvertrapetsi mõistet ning rakendada Newtoni-Leibnizi valemit määratud integraali arvutades;
- 5) arvutab määratud integraali järgi tasandilise kujundi pindala.

Üldpädevuste kujundamine

Üldpädevused	Tegevused
Õpipädevus	Eluliste teksülesannete lahendamine- funktsionaalse lugemisoskuse arendamine. Õpilane teab või oskab loogilise arutluse teel tuletada pindalade ja übermõõdude valmid. Õpilane peab kinni tähtaegadest.
Enesemääratluspädevus	Erineva raskusastmega ülesannete iseseisev lahendamine, õpilased hindavad ja arendavad ise oma matemaatilisi võimeid.

Suhtluspädevus	Rühmatöö. Õpilane selgitab oma lahenduskäiku. Ülesannete selge ja täpne vormistamine ning oma mõttekäigu selgitamine.
Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	Õpilane lahendab rakendusliku sisuga tekstülesandeid vastavalt teemale.
Ettevõtlikkuspädevus	Õpilane ise koostab vastavaid ülesandeid (planimeetira-kujundite pindalad ja ümbermõõdud, elulised ülesanded).

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Arutelud erinevatest elukutsetest, kus on vajalikud teadmised tasapinnalistest kujunditest ja nende pindalade leidmisest (näiteks: projekteerijad, arhitektid, ehitajad)
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Kursusel saadud teadmiste rakendamine eluliste tekstülesannete lahendamisel (näiteks: järve pindala arvutamine, maatüki pindala arvutamine jne.)
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Praktilise koostöö võimalus teiste õppeainetega (näiteks: geograafia, kunstidõpetus)
Teabekeskkond	Erinevate teabeallikate (entsüklopeediad, Wikipedia, internet jne) kasutamine informatsiooni otsinguteks
Tehnoloogia ja innovatsioon	Arvutiprogrammide kasutamine tasapinnaliste kujundite pindalade ja ümbermõõtude arvutamiseks (Näiteks: GeoGebra)
Tervis ja ohutus	Arvutiga töötamisega seotud ohtude ja nende vältimise selgitamine
Väärtused ja kõlblus	1) Korrektsuse ja järjekindluse arendamine seoses antud lubadustest ja tähtaegadest kinni pidamisega. 2) Tolerantsuse arendamine seoses mõistva suhtumisega õppijate erinevatesse võimettesse ja inimeste mitmekesisusse

VIII kursus Stereomeetria

Aine maht: 35 tundi,

neist:

auditoorseid tunde 28

iseseisva töö tunde 7

Kursuse sisu

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. Ruumiliste kujundite lõikamine tasanditega, telglõige, diagonaallõige. Praktilise sisuga ülesanded hulktahukate (püstprisma ja püramiidi) ning pöördkehade (silinder, koonus, kera) kohta.

Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane:

- 1) oskab koordinaattasandile kanda koordinaate ruumis, kirjeldab sirgete ja tasandite vastastikuseid asendeid ruumis, selgitab kahe sirge, sirge ja tasandi ning kahe tasandi vahelise nurga mõistet;
- 2) teab ainekavas nimetatud tahk- ja pöördkehade omadusi ning oskab nende pindala ja ruumala arvutada;
- 3) kujutab tasandil ruumilisi kujundeid ning nende diagonaal- ja telglõikeid;
- 4) arvutab ainekavas nõutud kehade pindala ja ruumala;
- 5) rakendab trigonomeetria- ja planimeetriaeadmisi lihtsamaid stereomeetria-ülesandeid lahendades;
- 6) oskab kasutada ruumilisi kujundeid kui mudeleid, lahendades tegelikkusest tulenevaid ülesandeid.

Üldpädevuste kujundamine

Üldpädevused	Tegevused
Õpipädevus	Tekstülesannete lahendamine arendab funktsionaalset lugemisoskust. Õpilane õpib eraldama olulist ebaolulisest.

Enesemääratluspädevus	Erineva raskusastmega ülesannete lahendamisel saavad õpilased arendada oma võimeid.
Suhtluspädevus	Eneseväljendusoskuse arendamine- korrektsed ja täpsed mõisted. Ülesannetele erinevate lahenduskäikude leimine - nende üle arutlemine. Rühmatöö. Lahenduskäikude üle arutlemine, põhjendamine ja erinevate lahenduskäikude otsimine.
Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	1) Taskuarvutiga trigonomeetriliste funktsioonide väärtuse arvutamine. 2)ülesannete lahendamine arvutiprogrammidega (näiteks GeoGebra, Wiris),

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Arutelud erinevatest elukutsetest, kus on vajalikud teadmised ruumilistest kujunditest ja nende pindalade ja ruumalade leidmisest (näiteks: projekteerijad, arhitektid, ehitajad)
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Kursusel saadud teadmiste rakendamine eluliste tekstülesannete lahendamisel (näiteks: hoone ruumala arvutamine, keha massi ehk kaalu arvutamine, materjali kulu leidmine)
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Ühistöö organiseerimise võimalus teiste õppeainetega (näiteks: füüsika, kunstiõpetus)
Teabe keskkond	Erinevate teabeallikate (entsüklopeediad, Wikipedia, internet jne) kasutamine informatsiooni otsinguteks
Tehnoloogia ja innovatsioon	Arvutiprogrammide kasutamine: 1) sirgete joonistamiseks (WIRIS ja GeoGebra) 2) ruumiliste kujundite joonistamiseks ja nende omaduste uurimiseks (näiteks GeoGebra)
Väärtused ja kõlblus	1) Korrektsuse ja järjekindluse arendamine seoses antud lubadustest ja tähtaegadest kinni pidamisega. 2) Tolerantsuse arendamine seoses mõistva suhtumisega õppijate erinevatesse võimetest ja inimeste mitmekesisusse

Lai matemaatika

Ettevalmistuskursus

Aine maht: 35 tundi,

neist:

auditoorseid tunde 14

iseseisva töö tunde 21

Kursuse sisu

Hariliku murru ja kümnendmurru vaheline seos, nende teisendamised. Tehted harilike murdudega. Astendamine positiivsete ja negatiivsete täisarvudega. Algebraalne lihtsustamine korrutamise abivalemitega

$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$; $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$. Ratsionaalavaldis

lihtsustamine. Ühe tundmatuga lineaarvõrrandid ja nende lahendamine. Täielikud ruutvõrrandid

$ax^2 + bx + c = 0$ ja $x^2 + px + q = 0$ ja mittetäielikud ruutvõrrandid
 $ax^2+bx=0$, $ax^2+c=0$, $ax^2=0$ nende lahendamise.

Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane:

- 1) teisendab harilikku murdu kümnendmurruks ja vastupidi. kümnendmurrude teisendamisel harilikuks murruks taandab vajadusel lõpptulemust;
- 2) oskab harilikke murde liita, lahutada, korrutada ja jagada;
- 3) oskab harilikke murde astendada positiivsete ja negatiivsete täisarvudega;
- 4) oskab kasutada valemeid
 $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$; $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$ algebraaliste avaldiste lihtsustamisel, lineaar- ja ruutvõrrandite normaalkujule viimisel;
- 5) teisendab ühe tundmatuga lineaarvõrrandeid normaalkujuliseks, lahendab lineaarvõrrandeid ja kontrollib lahendite õigsust;
- 6) teisendab ruutvõrrandeid normaalkujuliseks, lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid ning kontrollib lahendite õigsust;
- 7) teostab tehteid ratsionaalavaldistega.

Üldpädevuste kujundamine

Üldpädevused	Tegevused
Õpipädevus	Tekstülesannete abil funktsionaalse lugemisoskuse arendamine. Õpilane hindab kriitiliselt oma teadmisi. Tuletab meelde varemõpitud ja oskab seda kasutada. Õpilane peab kinni tähtaegadest.
Enesemääratluspädevus	Läbi ülesannete lahendamise õpilased hindavad ja arendavad oma matemaatilisi võimeid.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Õpilased töötavad paarides ja rühmades.
Suhtluspädevus	Paaristöö, rühmatöö. Erinevate lahenduskäikude üle arutamine.
Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	Rakendusliku sisuga tekstülesannete lahendamine. Taskuarvuti kasutamine tehes tehteid harilike murdudega.

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Kursusel läbitud teemade ja praktiliste ülesannete abil ettekujutuse tekitamine vajalikest eelteadmistest ja oskustest gümnaasiumi kursuste läbimiseks.
Teabekeskond	Erinevate teabeallikate (entsüklopeediad, Wikipeedia, internet, käsiraamatud, valemite kogud, jne) kasutamine informatsiooni otsinguks.
Tehnoloogia ja innovatsioon	Taskuarvuti võimalustega tutvustamine – astendamine, juurimine, hariliku murru sisestamine ja tehted harilike murdudega. Arvutiprogrammidega tutvumine (näiteks WIRIS-e ja T-Algebra) seoses lihtsustamisülesannete ja võrrandite lahendamisega.
Tervis ja ohutus	Õppijas enesuse tekitamine õppeprotsessi vältel talle võimalikult palju positiivse tagasiside andmisega.
Väärtused ja kõlblus	Korrektuse ja järjekindluse arendamine antud lubadustest ja tähtaegadest kinni pidamisega. Tolerantsuse arendamine mõistva suhtumisega kõigi õppijate erinevatesse võimettesse.

I kursus Arvuhulgad. Avaldised. Võrrandid ja võrratused

Aine maht: 35 tundi,

neist:

auditoorseid tunde 28

iseseisva töö tunde 7

Kursuse sisu

Naturaalarvude hulk \mathbf{N} , täisarvude hulk \mathbf{Z} ja ratsionaalarvude hulk \mathbf{Q} . Irratsionaalarvude hulk \mathbf{I} . Reaalarvude hulk \mathbf{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. Tehed astmetega ning tehete näiteid võrdsete juurijatega juurtega. Võrratuse mõiste ja omadused. Lineaar- ja ruutvõrratused. Lihtsamate, sealhulgas tegelikkusest tulenevate tekstülesannete lahendamine võrrandite abil.

Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane:

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

Üldpädevuste kujundamine

Üldpädevused	Tegevused
Kultuuri- ja väärtuspädevus	Korrektuse ja järjekindluse arendamine seoses antud lubadustest ja tähtaegadest kinni pidamisega, arendatakse püsivust, täpsust ja töökust.

Enesemääratluspädevus	Erinevate ülesannete lahendamisel saavad õpilased hinnata oma matemaatilisi võimeid.
Õpipädevus	Eluliste tekstülesannete lahendamine, arendab funktsionaalset lugemisoskust, analüüsisioskust ja tulemuste kriitilise hindamise oskusi.
Suhtluspädevus	Õpilased lahendavad ülesandeid koos - rühmades.
Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	Taskuarvutiga astendamine ja juurimine, tehted murdarvudega. Arvutiprogrammi (WIRIS) kasutamine võrrandite ja võrratuste lahendamisel.

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Erinevate eluvaldkondade, kus on vaja mittesüsteemsete mõõtühikute tundmist ja teisendusoskust tutvustamine.
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Rakendusliku sisuga tekstülesannete lahendamine.
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Ülesannetele erinevate lahenduste otsimine elulise sisuga ülesannetes.
Teabekeskond	Erinevate teabeallikate (entsüklopeediad, Wikipeedia, internet, valemite kogud jne) kasutamine informatsiooni otsinguks.
Tehnoloogia ja innovatsioon	Mõõtühikute teisendamiseks vastava internetilehekülje kasutamine. Võrrandite, võrratuste ja süsteemide lahendamine arvutiprogrammidega
Väärtused ja kõlblus	Korrektuse ja järjekindluse arendamine antud lubadustest ja tähtaegadest kinni pidamisega. Tolerantsuse arendamine mõistva suhtumisega kõigi õppijate erinevatesse võimetest ja inimeste mitmekesisusse.

II kursus Trigonomeetria

Aine maht: 35 tundi,

neist:

auditoorseid tunde 28

iseseisva töö tunde 7

Kursuse sisu

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. Negatiivse nurga trigonomeetrilised funktsioonid. Funktsioonide $y = \sin x$, $y = \cos x$,

$y = \tan x$ graafikud. Trigonomeetria põhiseosed:

$$\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$$

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1, \cos \alpha = \sin(90^\circ - \alpha), \sin \alpha = \cos(90^\circ - \alpha), \tan \alpha = \frac{1}{\tan(90^\circ - \alpha)},$$

$\sin(-) = -\sin$, $\cos(-) = \cos$, $\tan(-) = -\tan$, $\sin(+k \cdot 360^\circ) = \sin$, $\cos(+k \cdot 360^\circ) = \cos$, $\tan(+k \cdot 360^\circ) = \tan$.

Siinus- ja koosinusteoreem. Kolmnurga pindala valemid, nende kasutamine hulknurga pindala arvutamisel. Kolmnurga lahendamine. Ringjoone kaare kui ringjoone osa pikkuse ning ringi sektori kui ringi osa pindala arvutamine. Rakendussisuga ülesanded.

Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane:

- 1) defineerib mis tahes nurga siinuse, koosinuse ja tangensi;
- 2) loeb trigonomeetriliste funktsioonide graafikuid;
- 3) teisendab kraadimõõdus antud nurga radiaanmõõtu ja vastupidi;
- 4) teisendab lihtsamaid trigonomeetrilisi avaldiseid;
- 5) rakendab kolmnurga pindala valemeid, siinus- ja koosinusteoreemi;
- 6) lahendab kolmnurki, arvutab kolmnurga, rööpküliku ja hulknurga pindala, arvutab ringjoone kaare kui ringjoone osa pikkuse ning ringi sektori kui ringi osa pindala;
- 7) lahendab lihtsamaid rakendussisuga planimeetriaülesandeid.

Üldpädevuste kujundamine

Üldpädevused	Tegevused
Õpipädevus	Ülesannete lahendamine arendab analüüsimise ja erinevate lahenduste leidmise oskust.
Enesemääratluspädevus	Erinevad ülesanded aitavad õpilasel hinnata ja arendada oma matemaatilisi võimeid.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Paaristööde läbiviimine arendab õpilastes koostöö oskusi.
Suhtluspädevus	Erinevate lahenduskäikude arutamine, korrektse eesti keele kasutamine. Eneseväljendusoskuse arendamine.
Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	Taskuarvutiga radiaanmõõdu ja kraadimõõdu teisendamised, siinuste, koosinuste ja tangensite väärtuse arvutamine. Trigonomeetriliste funktsioonide graafikute joonistamine arvutiprogrammiga (näiteks GeoGebra)
Kultuuri- ja väärtuspädevus	Korrektse ja järjekindluse arendamine seoses antud lubadustest ja tähtaegadest kinni pidamisega, arendatakse püsivust, täpsust ja töökust.

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Kursuse teemade seostamine elukutsetega (näiteks: merendus, geoloogia, ehitus ja arhitektuur)
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Rakendusliku sisuga tekstülesannete lahendamine.
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Praktilise töö teostamine koostöös teiste õppeainetega (näiteks: geograafia, kunstiõpetus).
Teabekeskkond	Erinevate teabeallikate (entsüklopeediad, Wikipedia, internet jne) kasutamine informatsiooni otsinguks.
Tehnoloogia ja innovatsioon	Taskuarvutiga radiaanmõõdu ja kraadimõõdu teisendamine; siinuste, koosinuste ja tangensite väärtuse arvutamine. Trigonomeetriliste funktsioonide graafikute joonistamine arvutiprogrammiga (näiteks GeoGebra).

	Trigonomeetriliste lihtsustusülesannete lahendamine arvutiprogrammiga(näiteks T-Algebra ja WIRIS-e abil).
Väärtused ja kõlblus	Korrektuse ja järjekindluse arendamine antud lubadustest ja tähtaegadest kinni pidamisega.

III kursus Vektor tasandil. Joone võrrand

Aine maht: 35 tundi,

neist:

auditoorseid tunde 28

iseseisva töö tunde 7

Kursuse sisu

Punkti asukoha määramine tasandil. Kahe punkti vaheline kaugus. Vektori mõiste ja tähistamine. Vektorite võrdsus. Nullvektor, ühikvektor, vastandvektor, seotud vektor, vabavektor. Jõu kujutamine vektorina. Vektori koordinaadid. Vektori pikkus. Vektori korrutamine arvuga. Vektorite liitmine ja lahutamine (geomeetriliselt 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

Õpitulemused

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 geomeetriliselt kui ka koordinaatkujul;
- 4) leiab vektorite skalaarkorrutise, rakendab vektorite ristseisu ja kollineaarsuse tunnuseid;
- 5) koostab sirge võrrandi, kui 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 rakendussisuga ülesannetes.

Üldpädevuste kujundamine

Üldpädevused	Tegevused
Kultuuri- ja väärtuspädevus.	Täpsuse ja korrektsuse kujundamine ja arendamine- õpilane peab kinni tähtaegadest.
Õpipädevus	Funktsionaalse lugemisoskuse arendamine tekstülesannete kaudu.
Suhtluspädevus	Ülesannete lahenduste selge, täpne ja korrektne sõnastamine ning väljendamine. Rühmatöö.
Ettevõtlikkuspädevus	Paindliku mõtlemise arendamine erinevate lahenduste otsimise kaudu.

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Teemade seostamine elukutsetega, kus on vaja teadmisi ja oskusi vektoritest, sirgetest ja joontest (näiteks: arhitektuur, kunst, joonestamine).
Keskfond ja jätkusuutlik areng	Rakendusliku sisuga tekstülesannete lahendamine.
Teabekeskkond	Erinevate teabeallikate (entsüklopeediad, Wikipedia, internet jne) kasutamine informatsiooni otsinguks.
Tehnoloogia ja innovatsioon	Joonte (sirge, parabool, ringjoon) joonistamine arvutiprogrammidega ja nende joonte omaduste uurimine (näiteks GeoGebra). Lõikepunktide leidmine (WIRIS)
Väärtused ja kõlblus	Korrektsuse ja järjekindluse arendamine antud lubadustest ja tähtaegadest kinni pidamisega. Tolerantsuse arendamine mõistva suhtumisega õppijate erinevatesse võimettesse ja inimeste mitmekesisusse.

IV kursus Üleminek laiale kursusele I

Aine maht: 35 tundi,

neist:

auditoorseid tunde 14

iseseisva töö tunde 21

Kursuse sisu

Absoluutväärtus. Irratsionaalavaldised. Üht absoluutväärtust sisaldav võrrand. Kahe- ja kolmerealine determinant. Võrrandisüsteemi lahendamine determinandi abil. Võrratuse omadused. Intervallimeetod. Lihtsamad murdvõrratused. Võrratusesüsteemid.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) defineerib arvu absoluutväärtuse;
- 2) lahendab lihtsamaid üht absoluutväärtust sisaldavaid võrrandeid;
- 3) kasutab arvutialgebra programmi determinante arvutades ning võrrandeid ja võrrandisüsteeme lahendades;
- 4) selgitab võrratuste ja võrratusesüsteemide lahendihulga mõistet ja lahendamisel rakendatavaid samasusteisendusi;
- 5) lahendab murdvõrratusi;
- 6) kasutab arvutit, lahendades võrratusi ja võrratusesüsteeme.

Üldpädevuste kujundamine

Üldpädevused	Tegevused
Õpipädevus	Ülesannete lahendamine arendab analüüsimise, ratsionaalsete võtete otsingu ja tulemuste kriitilise hindamise oskusi. Tekstülesannete lahendamisega arendatakse funktsionaalset lugemisostkust ja ebaolulist olulisest eristama.
Enesemääratluspädevus	Ülesannete iseseisev lahendamine, õpilased saavad hinnata ja arendada oma matemaatilisi võimeid.

Suhtluspädevus	Korrektse eesti keele kasutamine. Eneseväljendusoskuse arendamine mõistete ja korrektsete definiitsioonide esitamise kaudu.
Kultuuri- ja väärtuspädevus	Korrekttsuse ja järjekindluse arendamine seoses antud lubadustest ja tähtaegadest kinni pidamisega, arendatakse püsivust, täpsust ja töökust.

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Rakendusliku sisuga tekstülesannete lahendamine murdvõrrandite ja võrrandisüsteemide abil.
Teabekeskkond	Erinevate teabeallikate (õpikud, internet jne) kasutamine informatsiooni otsinguks.
Tehnoloogia ja innovatsioon	Võrrandite, võrrandisüsteemide ja võrratuste lahendamine arvutiprogrammide abiga (näiteks: WIRIS ja T-algebra).
Väärtused ja kõlblus	Korrekttsuse ja järjekindluse arendamine antud lubadustest ja tähtaegadest kinni pidamisega. Tolerantsuse arendamine mõistva suhtumisega õppijate erinevatesse võimettesse ja inimeste mitmekesisusse.

V kursus Üleminek laiale kursusele II

Aine maht: 35 tundi,

neist:

auditoorseid tunde 14

iseseisva töö tunde 21

Kursuse sisu

Taandamisvalemid. Kahe nurga summa ja vahe trigonomeetrilised funktsioonid. Kahekordse nurga trigonomeetrilised funktsioonid. Lõigu keskpunkti koordinaadid. Kolmnurkade lahendamine vektorite abil.

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) tuletab siinuse, koosinuse ja tangensi vahelisi seoseid;
- 2) tuletab ja teab mõningate nurkade 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° , 360° siinuse, koosinuse, ja tangensi täpseid väärtusi; taandamisvalemid esimese veerandi nurkadeks; oskab teisendada negatiivseid nurkasid ja nurkasid, mis on suuremad kui 360° ;
- 3) teab kahe nurga summa ja vahe valemeid; tuletab ja teab kahekordse nurga siinuse, koosinuse ja tangensi valemeid.
- 4) teisendab lihtsamaid trigonomeetilise avaldise
- 5) koostab hüperbooli, parabooli võrrandi ja joonestab neid.
- 6) oskab kasutada vektori ristseisu ja kollineaarsuse tunnuseid. Kolmnurkade lahendamine vektorite abil.

Üldpädevuste kujundamine

Üldpädevused	Tegevused
Õpipädevus	Õpilane lahendab tekstülesandeid lahendamise, nii arendab ta analüüsimise, ratsionaalsete võtete otsingu ja tulemuste kriitilise hindamise oskusi.
Enesemääratluspädevus	Erineva raskusastmega ülesannete lahendamisel iseseisvalt saavad õpilased hinnata ja arendada oma matemaatilisi võimeid.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Paaristöö või rühmatöö
Suhtluspädevus	Diskussioon, erinevate lahenduskäikude arutamine, korrektse eesti keele kasutamine. Eneseväljendusoskuse arendamine.
Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	Õpilane teisendab taskuarvutiga radiaanmõõtu ja kraadimõõtu, arvutab siinuste, koosinuste ja tangensite väärtused. Õpilane joonestab trigonomeetriliste funktsioonide graafikuid IKT vahenditega (GeoGebra)

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Teemade seostamine elukutsetega, kus on vaja teadmisi radiaan- ja kraadimõõdust, hulknurkade lahendamist. (näiteks: merendus, geoloogia, ehitus ja arhitektuur)
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Rakendusliku sisuga tekstülesannete lahendamine vastavalt teemale
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Praktiline töö koostöös teiste õppeainetega (näiteks: geograafia, kunstiõpetus)
Teabekeskkond	Erinevate teabeallikate (õpikud, internet jne) kasutamine informatsiooni otsinguteks
Tehnoloogia ja innovatsioon	1) Taskuarvutiga radiaanmõõdu ja kraadimõõdu teisendamised, siinuste, koosinuste ja tangensite väärtuse arvutamine 2) Trigonomeetriliste funktsioonide graafikute joonistamine arvutiprogrammiga (GeoGebra)
Tervis ja ohutus	Arvutiga töötamisega seotud ohtude ja nende vältimise selgitamine
Väärtused ja kõlblus	1) Korrektsuse ja järjekindluse arendamine seoses antud lubadustest ja tähtaegadest kinni pidamisega. 2) Tolerantsuse arendamine seoses mõistva suhtumisega õppijate erinevatesse võimettesse ja inimeste mitmekesisusse

VI kursus „Tõenäosus, statistika“

Aine maht: 35 tundi,

neist:

auditoorseid tunde 28

iseseisva töö tunde 7

Kursuse sisu

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. Andmetöötamise projekt, mis realiseeritakse arvutiga (soovitavalt koostöös mõne teise õppeainega).

Õpitulemused

Kursuse lõpul 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, 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 andmestiku ja analüüsib seda IKT abil statistiliste vahenditega.

Üldpädevuste kujundamine

Üldpädevused	Tegevused
Õpipädevus	Tõenäosuse arvutamisel ja andmestiku uurimisel õpilane otsib, õpib pähe ja kasutab vastavaid mõisteid ja reegleid. Õpilane peab kinni tähtaegadest.
Enesemääratluspädevus	Õpilane lahendab erineva raskusastmega ülesandeid iseseisvalt.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Paaristöö või rühmatöö.
Suhtluspädevus	Õpilane oskab põhjendada oma vastust ja argumenteerib erinevate lahenduskäikude korral. Õpilane kasutab erinevaid võõrsõnu.
Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	Õpilane kasutab ülesannete lahendamisel IKT vahendeid, loeb ja mõistab statistilist teksti. Õpilane kasutab mudeleid ja valemeid reaalsete kogumite kirjeldamisel.
Ettevõtlikkuspädevus	Tekstülesanded, mis viitavad kontreetsetele töövaldkondadele (statistika, analüütik). Õpilane ise koostab vastavaid ülesandeid

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Statistikaga seotud elukutsete tutvustamine.
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Keskkonnale ja inimese arengule mõjuvate tõenäoste sündmuste toimumise arutlemine
Teabekeskkond	Info leidmine ja kriitiline hindamine, valikute tegemine; hasart- ja õnnemängudes võitmise tõenäosuse arvutamine

Tehnoloogia ja innovatsioon	IKT vahendite kasutamine ülesannete lahendamisel ja vormistamisel; Loovuse, koostööoskuste arendamine.
Tervis ja ohutus	Ohuteguri avaldumise, õnnetuste tõenäosuse arvestamine tegevustes.
Väärtused ja kõlblus	Andmekaitseeaduse tutvustamine; delikaatsete isikuandmete tutvustamine.

VII kursus “Funktsioonid. Arvjadad”

Aine maht: 35 tundi

neist:

auditoorseid tunde 28

iseseisva töö tunde 7

Kursuse sisu

Funktsioonid $y=ax+b$, $y=ax^2+bx+c$, $y=x/a$ (kordavalt). Funktsiooni mõiste ja üldtähis.

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 $y=f(x)$, $y=f(x)+a$, $y=f(x+a)$, $y=f(ax)$, $y=af(x)$ graafikud arvutil.

Arvjada mõiste, jada üldliige, jadade liigid. Aritmeetiline jada, selle omadused. Aritmeetilise jada üldliikme valem ning esimese n liikme summa valem. Geomeetriline jada, selle omadused. Geomeetrilise jada üldliikme valem ning esimese n liikme summa valem. Arvjada piirväärtus. Piirväärtuse arvutamine. Hääbuv geomeetriline jada, selle summa. Arv e piirväärtusena. Ringjoone pikkus ja ringi pindala piirväärtusena, arv π . Rakendusülesanded.

Õpitulemused

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 algebraliselt; kontrollib, kas funktsioon on paaris või paaritu;
- 4) uurib arvutiga ning 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
- 7) geomeetrilise jada summa valemid ning rakendab neid ning aritmeetilise ja geomeetrilise jada üldliikme valemeid ülesandeid lahendades;
- 8) selgitab jada piirväärtuse olemust ning arvutab piirväärtuse; teab arvude π ja e tähendust;
- 9) lahendab elulisi ülesandeid aritmeetilise, geomeetrilise ning hääbuva geomeetrilise jada põhjal.

Üldpädevuste kujundamine

Üldpädevused	Tegevused
Õpipädevus	<p>Funktsioonide uurimisel õpilane otsib, õpib pähe ja kasutab vastavaid mõisteid ja reegleid.</p> <p>Õpilane lahendab elulisi jadade tekstülesandeid harjutab funktsionaalset lugemisoskust ja õpilane hindab ise kriitiliselt saadud tulemusi.</p> <p>Õpilane peab kinni tähtaegadest</p>
Enesemääratluspädevus	Õpilased lahendavad erineva raskusastmega ülesandeid iseseisvalt ja hindavad ise oma matemaatilisi võimeid.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Paaristöö
Suhtluspädevus	Õpilane selgitab oma lahenduskäiku ja argumenteerib, kui teine õpilane pakub erinevat lahenduskäiku.
Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	<p>Õpilane kasutab funktsioonide joonestamisel IKT vahendeid.</p> <p>Õpilane lahendab rakendusliku sisuga tekstülesandeid.</p>

	Õpilane kasutab mudeleid ja valemeid reaalsete kogumite kirjeldamisel.
Ettevõtlikkuspädevus	Õpilane lahendab tekstülesandeid, mis soestavad konkreetsete töövaldkondadega (pangandus)

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Teemade seostamine elukutsetega, kus on vaja teadmisi aritmeetilise ja geomeetrilise jada valemite kohta ning funktsiooni uurimise ülesannete kohta (analüütikud). Positiivsete hoiakute kujundamine tehnoloogilise innovatsiooni ja sellega seonduvate karjäärivõimaluste vastu.
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Rakendusliku sisuga tekstülesannete lahendamine vastavalt teemale. Õpilane tõmbab paralleele jada ülesannete ja reaalsete elusituatsioonidega.
Teabekeskond	Erinevate teabeallikate (õpikud, internet jne) kasutamine informatsiooni otsinguteks, kusjuures areneb kriitilise teabeanalüüsi oskus.
Tehnoloogia ja innovatsioon	Õpilane võib kasutada arvutiprogramme oma jooniste skitseerimiseks ja õppimistöö tõhustamiseks (nt Geogebra).
Tervis ja ohutus	Arvutiga töötamisega seotud ohtude ja nende vältimise selgitamine.
Väärtused ja kõlblus	Õpilane suunatakse tegutsema erinevaid vaateid ja seisukohti respektierides ning kaitsma ja põhjendama oma seisukohti.

VIII kursus “Eksponent- ja logaritmfunktsioon”

Aine maht: 35 tundi,

neist:

auditoorseid tunde 21

iseseisva töö tunde 14

Kursuse sisu

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

Õpitulemused

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 potentseerib lihtsamaid avaldise, 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.

Üldpädevuste kujundamine

Üldpädevused	Tegevused
Õpipädevus	Eluliste teksülesannete lahendamine. Logaritmivõrrandite lahendamisel õpilane otsib, õpib pähe ja kasutab sobivad valemid. Õpilane peab kinni tähtaegadest.
Enesemääratluspädevus	Erineva raskusastmega ülesannete lahendamisel iseseisvalt hindavad ja arendavad õpilased ise oma matemaatilisi võimeid.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Paaristö.

Suhtluspädevus	Õpilane selgitab oma lahenduskäiku ja argumenteerib, kui teine õpilane pakub erinevat lahenduskäiku.
Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	Õpilane lahendab rakendusliku sisuga tekstülesandeid vastavalt teemale. Õpilane seostab reaalsete objektide kirjeldamist mudelitega.
Ettevõtlikkuspädevus	Tekstülesanded, mis viitavad konkreetsetele töövaldkondadele (programmeerimine, laenuhaldur, laenutoodete väljatöötaja). Õpilane ise koostab vastavaid ülesandeid.

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Teemade seostamine elukutsetega, kus on vaja teadmisi liitprotsendilisest kasvamisest, kahanemisest ning eksponentvõrrandite lahendamisest.
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Rakendusliku sisuga tekstülesannete lahendamine vastavalt teemale. Õpilane selgitab laenu võtmisega kaasnevat riske
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Oma kogemuse kaudu tunnetavad õpilased aktiivse ja informeeritud kodaniku eelseid.
Teabekeskond	Erinevate teabeallikate (õpikud, Wikipeedia, internet jne) kasutamine informatsiooni otsinguteks, kusjuures areneb kriitilise teabeanalüüsi oskus.
Tehnoloogia ja innovatsioon	Õpilane võib kasutada arvutiprogramme oma jooniste skitseerimiseks ja õppimistöö tõhustamiseks (nt Geogebra).
Tervis ja ohutus	Arvutiga töötamisega seotud ohtude ja nende vältimise selgitamine.
Väärtused ja kõlblus	1) Korrektsuse ja järjekindluse arendamine seoses antud lubadustest ja tähtaegadest kinni pidamisega. 2) Tolerantsuse arendamine seoses mõistva suhtumisega õppijate erinevatesse võimetes ja inimeste mitmekesisusse.

IX kursus "Trigonomeetrilised funktsioonid. Funktsiooni piirväärtus ja tuletis"

Aine maht: 35 tundi,

neist:

auditoorseid tunde 28

iseseisva töö tunde 7

Kursuse sisu

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 geomeetriline tähendus. Funktsioonide summa ja vahe tuletis. Kahe funktsiooni korrutise tuletis. Astmefunktsiooni tuletis. Kahe funktsiooni jagatise tuletis. Liitfunktsioon ja selle tuletise leidmine. Funktsiooni teine tuletis. Trigonomeetriliste funktsioonide tuletised. Eksponent- ja logaritmifunktsiooni tuletis. Tuletiste tabel.

Õpitulemused

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.

Üldpädevuste kujundamine

Üldpädevused	Tegevused
Õpipädevus	Õpilane otsib, õpib pähe ja kasutab tuletise ja trigonomeetria valemid.

	Õpilane hindab ise kriitiliselt saadud tulemusi, võrdleb arvatud tulemusi graafilise lahendiga (trigonomeetrilised võrrandid) Õpilane peab kinni tähtaegadest.
Enesemääratluspädevus	Erineva raskusastmega ülesannete lahendamisel iseseisvalt hindavad ja arendavad õpilased ise oma matemaatilisi võimeid.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Paaristöö
Suhtluspädevus	Õpilane selgitab oma lahenduskäiku ja argumenteerib, kui teine õpilane pakub sellest erinevat lahenduskäiku.
Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	Õpilane kasutab IKT vahendeid jooniste tegemisel (GeoGebra)
Ettevõtlikkuspädevus	Tekstülesanded, mis viitavad konkreetsetele töövaldkondadele (maaplaneerijad). Õpilane ise koostab vastavaid ülesandeid.

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Õpilasest kujundatakse isiksust, kes väärtustab elukestvat õpet kui elustiili.
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Seostatakse esimese tuletis kiirusega geomeetriliselt tõusuga, seostab trigonomeetrilistel võrranditel arvatud tulemusi graafilise lahendiga.
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Praktiline töö koostöös teiste õppeainetega (näiteks: arvutiõpetus).
Teabe keskkond	Erinevate teabeallikate (õpikud, internet jne) kasutamine informatsiooni otsinguteks, kusjuures areneb kriitilise teabeanalüüsi oskus

Tehnoloogia ja innovatsioon	Õpilane võib kasutada jooniste skitseerimiseks arvutiprogramme, näiteks Geogebra.
Tervis ja ohutus	Arvutiga töötamisega seotud ohtude ja nende vältimise selgitamine
Väärtused ja kõlblus	Õpilane suunatakse tegutsema erinevaid vaateid ja seisukohti respektierides ning kaitsma ja põhjendama oma seisukohti.

X kursus “Tuletise rakendused.”

Aine maht: 35 tundi,

neist:

auditoorseid tunde 21

iseseisva töö tunde 14

Kursuse sisu

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.

Õpitulemused

Õpilane:

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

Üldpädevuste kujundamine

Üldpädevused	Tegevused
Õpipädevus	Õpilane otsib, õpib pähe ja kasutab tuletise rakendamise valemid. Õpilane hindab ise kriitiliselt saadud tulemusi. Õpilane peab kinni tähtaegadest.
Enesemääratluspädevus	Erineva raskusastmega ülesannete lahendamisel iseseisvalt hindavad ja arendavad õpilased ise oma matemaatilisi võimeid.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Paaristöö
Suhtluspädevus	Õpilane selgitab oma lahenduskäiku ja argumenteerib, kui teine õpilane pakub sellest erinevat lahenduskäiku.
Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	Õpilane kasutab IKT vahendeid jooniste tegemisel (GeoGebra) Õpilane lahendab tekstülesandeid tuletise abil ja kasutab funktsiooni uurimiseks tuletise valemeid.
Ettevõtlikkuspädevus	Õpilane lahendab elulisiülesandeid, mis on praktilise väljundiga (maksimaalse pindala arvutamine vähima übermõõduga). Õpilane koostab ja lahendab ise ülesandeid.

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Teemade seostamine elukutsetega, kus on vaja teadmisi, kuidas lahendada ekstreemumülesandeid (pangandus)
Teabekeskond	Erinevate teabeallikate (õpikud, internet jne) kasutamine informatsiooni otsinguteks, kusjuures areneb kriitilise teabeanalüüsi oskus.

Tehnoloogia ja innovatsioon	Õpilane saab jooniste skitseerimiseks ja kasutada arvutiprogramme (Geogebra)
Väärtused ja kõlblus	1) Korrektsuse ja järjekindluse arendamine seoses antud lubadustest ja tähtaegadest kinni pidamisega. 2) Tolerantsuse arendamine seoses mõistva suhtumisega õppijate erinevatesse võimetes ja inimeste mitmekesisusse

XI kursus “Integraal. Planimeetria kordamine”

Aine maht: 35 tundi,

neist:

auditoorseid tunde 28

iseseisva töö tunde 7

Kursuse sisu

Algfunktsiooni ja määramata integraali mõiste. Integraali omadused. Kõvertrapets, selle pindala piirväärtusena. Määratud integraal, Newtoni-Leibnizi valem. Integraali kasutamine tasandilise kujundi pindala, hulktahuka 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.

Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane:

- 1) selgitab algfunktsiooni mõistet ning leiab lihtsamate funktsioonide määramata integraale põhiintegraalide tabeli, 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.

Üldpädevuste kujundamine

Üldpädevused	Tegevused
Õpipädevus	Õpilane otsib, õpib pähe ja kasutab pindala ja ruumala arvutamise valemeid. Õpilane hindab ise kriitiliselt saadud tulemusi. Õpilane peab kinni tähtaegadest.
Enesemääratluspädevus	Erineva raskusastmega ülesannete lahendamisel iseseisvalt hindavad ja arendavad õpilased ise oma matemaatilisi võimeid.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Paaristöö
Suhtluspädevus	Õpilane selgitab oma lahenduskäiku ja argumenteerib, kui teine õpilane pakub sellest erinevat lahenduskäiku.
Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	Õpilane kasutab IKT vahendeid jooniste tegemisel (GeoGebra)
Ettevõtlikkuspädevus	Õpilane lahendab elulisi ülesandeid pindala ja ruumala kohta ja seeläbi seostatakse õpitut erialadega, kus seda vaja läheb (ehitaja, projekteerija, arhidekt). Õpilane koostab ja lahendab ise tekstülesandeid pindala ja ruumala kohta.

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Arutelud erinevatest elukutsetest, kus on vajalikud teadmised tasapinnalistest kujunditest ja nende pindalade leidmisest (näiteks: projekteerijad, arhitektid, ehitajad)
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Kursusel saadud teadmiste rakendamine eluliste tekstülesannete lahendamisel
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Praktilise koostöö võimalus teiste õppeainetega (näiteks: geograafia, kunstiõpetus)
Teabekeskond	Erinevate teabeallikate (õpikud, internet jne) kasutamine informatsiooni otsinguteks
Tehnoloogia ja innovatsioon	IKT vahendite kasutamine tasapinnaliste kujundite pindalade ja ümbermõõtude arvutamiseks (GeoGebra)
Tervis ja ohutus	Arvutiga töötamisega seotud ohtude ja nende vältimise selgitamine
Väärtused ja kõlblus	1) Korrektsuse ja järjekindluse arendamine seoses antud lubadustest ja tähtaegadest kinni pidamisega. 2) Tolerantsuse arendamine seoses mõistva suhtumisega õppijate erinevatesse võimetesse ja inimeste mitmekesisusse

XII kursus “Sirge ja tasand ruumis”

Aine maht: 35 tundi,

neist:

auditoorseid tunde 21

iseseisva töö tunde 14

Kursuse sisu

Stereomeetria asendilauseid: 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. Lineartehted 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.

Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane:

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

Üldpädevuste kujundamine

Üldpädevused	Tegevused
Õpipädevus	Õpilane otsib, õpib pähe ja kasutab vektori, sirge ja tasandiga seotud mõisteid ja valemeid. Õpilane hindab ise kriitiliselt saadud tulemusi.
Enesemääratluspädevus	Erineva raskusastmega ülesannete lahendamisel iseseisvalt hindavad ja arendavad õpilased ise oma matemaatilisi võimeid.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Paaristöö
Suhtluspädevus	Õpilane selgitab oma lahenduskäiku ja argumenteerib, kui teine õpilane pakub sellest erinevat lahenduskäiku.
Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	Õpilane lahendab elulisi ülesandeid vektorite abil.

	Õpilane kasutab IKT vahendeid jooniste tegemisel ja sirgete vastastikusete asendite uurimiseks, nendevahelise nurga arvutamiseks (GeoGebra).
Ettevõtlikkuspädevus	Õpilane koostab ja lahendab ise tekstülesandeid vektorite kohta.

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Arutelud erinevatest elukutsetest, kus on vajalikud teadmised sirgetest ja tasapinnalistest kujunditest ja nende pindalade leidmisest (näiteks: projekterijad, arhitektid, ehitajad)
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Kursusel saadud teadmiste rakendamine eluliste tekstülesannete lahendamisel
Teabekeskond	Erinevate teabeallikate (õpikud, internet jne) kasutamine informatsiooni otsinguteks
Tehnoloogia ja innovatsioon	IKT vahendite kasutamine: 1) ruumiliste sirgete joonistamiseks 2) sirgete vastastikusete asendite uurimiseks, nendevaheliste nurkade arvutamiseks (GeoGebra)
Tervis ja ohutus	Arvutiga töötamisega seotud ohtude ja nende vältimise selgitamine
Väärtused ja kõlblus	1) Korrektsuse ja järjekindluse arendamine seoses antud lubadustest ja tähtaegadest kinni pidamisega. 2) Tolerantsuse arendamine seoses mõistva suhtumisega õppijate erinevatesse võimettesse ja inimeste mitmekesisusse

XIII kursus "Stereomeetria"

Aine maht: 35 tundi,

neist:

auditoorseid tunde 21

iseseisva töö tunde 14

Kursuse sisu

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.

Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane:

- 1) teab hulktahukate ja pöördkehade liike ning nende pindalade arvutamise valemeid;
- 2) kujutab joonisel prisma, 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.

Üldpädevuste kujundamine

Üldpädevused	Tegevused
Õpipädevus	Õpilane otsib, õpib pähe ja kasutab ruumiliste kujunditega seotud mõisteid ja valemeid. Õpilane hindab ise kriitiliselt saadud tulemusi.
Enesemääratluspädevus	Erineva raskusastmega ülesannete lahendamisel iseseisvalt hindavad ja arendavad õpilased ise oma matemaatilisi võimeid.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Paaristöö
Suhtluspädevus	Õpilane selgitab oma lahenduskäiku ja argumenteerib, kui teine õpilane pakub sellest erinevat lahenduskäiku.

Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	Õpilane lahendab elulisi ülesandeid valemite abil. Õpilane kasutab IKT vahendeid jooniste tegemisel.
Ettevõtlikkuspädevus	Õpilane lahendab elulisi ülesandeid ruumiliste kujundite kohta ja seeläbi seostatakse õpitut erialadega, kus seda vaja läheb (ehitaja, põllumees, metsatöölise, projekteerija).

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Kursusel saadud teadmiste rakendamine eluliste tekstülesannete lahendamisel (näiteks: hoone ruumala arvutamine, keha massi ehk kaalu arvutamine)
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Ühistöö organiseerimise võimalus teiste õppeainetega (näiteks: geograafia, kunstõpetus)
Kultuuriline identiteet	Tutvuda korrapäraste ruumiliste kehadega tavaelus, nende tekkimise ajaloo
Teabe keskkond	Erinevate teabeallikate (õpikud, internet jne) kasutamine informatsiooni otsinguteks
Tehnoloogia ja innovatsioon	IKT vahendite kasutamine ruumiliste kujundite joonistamiseks ja nende omaduste uurimiseks (näiteks GeoGebra)
Tervis ja ohutus	Arvutiga töötamisega seotud ohtude ja nende vältimise selgitamine
Väärtused ja kõlblus	1) Korrektsuse ja järjekindluse arendamine seoses antud lubadustest ja tähtaegadest kinni pidamisega. 2) Tolerantuse arendamine seoses mõistva suhtumisega õppijate erinevatesse võimetestesse ja inimeste mitmekesisusse

XIV kursus Matemaatika rakendused, reaalse protsesside uurimine

Aine maht: 35 tundi, neist:

auditoorseid tunde 21

iseseisva töö tunde 14

Kursuse sisu

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 eksponentfunktsioone 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 (tasku- ja personaalarvutid).

Õpitulemused

Kursuse lõpul 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 ülesannete lahendamisel.

Üldpädevuste kujundamine

Üldpädevused	Tegevused
Õpipädevus	Õpilane otsib ja kasutab modelleerimisega kujunditega seotud mõisteid ja valemeid. Õpilane hindab ise kriitiliselt saadud tulemusi. Õpilane esitab oma tööd tähtaegselt.
Enesemääratluspädevus	Erineva raskusastmega ülesannete lahendamisel iseseisvalt hindavad ja arendavad õpilased ise oma matemaatilisi võimeid.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Paaristöö

Suhtluspädevus	Õpilane selgitab oma lahenduskäiku ja argumenteerib, kui teine õpilane pakub sellest erinevat lahenduskäiku.
Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	Õpilane lahendab elulisi ülesandeid valemite abil.
Ettevõtlikkuspädevus	Õpilane lahendab elulisi ülesandeid modelleerimise kohta ja seeläbi seostatakse õpitut erialadega, kus seda vaja läheb (programmeerija).

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Arutelud erinevatest eluvaldondadest, mis kasutavad matemaatilisi mudeleid ja matemaatilisi teadmisi (näiteks: majandus, tehnoloogia, looduskaitse)
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Kursusel saadud teadmiste rakendamine eluliste tekstülesannete lahendamisel (näiteks: protsentülesanded panganduses, materjali kulu arvestuse ülesanded, eksponentsiaalne kasvamine bioloogias)
Teabekeskkond	Erinevate teabeallikate (õpikud, internet jne) kasutamine informatsiooni otsinguteks
Tehnoloogia ja innovatsioon	Taskuarvutiga eksponendiliste ja logaritmiliste seoste arvutamine; avaldiste sisestamise võimalused ja nende vastuste arvutamised
Tervis ja ohutus	Arvutiga töötamisega seotud ohtude ja nende vältimise selgitamine
Väärtused ja kõlblus	1) Korrektsuse ja järjekindluse arendamine seoses antud lubadustest ja tähtaegadest kinni pidamisega. 2) Tolerantsuse arendamine seoses mõistva suhtumisega õppijate erinevatesse võimettesse ja inimeste mitmekesisusse

Valikkursus „Majandusmatemaatika elemendid”

Aine maht: 35 tundi, neist:

auditoorseid tunde 14

iseseisva töö tunde 21

Kursuse sisu

Kursus koosneb kolmest põhivaldkonnast:

- 1) protsentarvutuse rakendused majandusülesandeid lahendades (indeksid, maksustamine, hindade kujunemine, valuutaga seotud arvutused);
- 2) majandusprotsesside modelleerimine funktsioonide abil (nõudlus, pakkumine, kulu, tulu, puhastulu, reklaamitulu, kauba tellimine);
- 3) finantsmatemaatika alused (intressid, viivised, laenud).

Protsentarvutuse põhiülesanded. Indeksid. Tarbijahinnaindeks. Põhilised maksud, nende arvutamine (tulu-, sotsiaal-, käibe- ja aktsiisimaksu näitel). Palgakulud. Kauba hinna kujunemine. Valuuta kurss ja konverteerimine. Inflatsiooni arvutamine tarbijahinnaindeksi abil. Reaalpalk. Nõudlus- ja pakkumiskõvad. Turutasakaal. Kulu-, tulu- ja puhastulufunktsioonid. Reklaamitulu funktsioon. Liht- ja liitintress. Arved ja viivised. Hoiuste tulusus. Laenude kulukus eluaseme ja õppelaenu näitel.

Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane:

- 1) selgitab hinnaindeksite tähendust ja arvutamist kui protsentarvutuse üht rakendust;
- 2) kasutab protsentarvutust hinnaindeksite, sealhulgas tarbijahinnaindeksite arvutamiseks ja tõlgendamiseks;
- 3) selgitab põhiliste maksuliikide tähendust (tulu-, sotsiaal-, käibe-, aktsiisimaks jt) ja arvutuskäike kui protsentarvutuse rakendusi;
- 4) kasutab protsentarvutust palgakulude ja kauba hinna kujunemise selgitamisel ning leidmisel (lihtsamad juhud);
- 5) selgitab raha ja valuutaga seotud põhilisi mõisteid (kurss, konverteerimine, inflatsioon, reaalpalk) ning oskab neid lihtsamatel juhtudel leida ja arvutada;
- 6) selgitab funktsioonide kasutamist nõudluse, pakkumise, turutasakaalu, kulu, tulu ja puhastulu ning reklaamitulu modelleerimiseks, oskab neid mudeleid (eelkõige lineaarseid mudeleid) lihtsamatel juhtudel koostada ja rakendada;
- 7) selgitab liht- ja liitintressi mõistet ning oskab neid rakendada hoiustamise ja laenamisega seotud olukordade ohjamiseks (arvete tasumine, viivised, hoiuste tulusus, laenude kulukus ja kustutamine õppelaenu ja eluasemelaenu näitel).

Üldpädevuste kujundamine

Üldpädevused	Tegevused
Õpipädevus	Õpilane otsib ja kasutab palgaga ja maksudega seotud mõisteid ja arvutamise valemeid. Õpilane hindab ise kriitiliselt saadud tulemusi. Õpilane esitab oma tööd tähtaegselt.
Enesemääratluspädevus	Erineva raskusastmega ülesannete lahendamisel iseseisvalt hindavad ja arendavad õpilased ise oma matemaatilisi võimeid.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Paaristöö või rühmatöö.
Suhtluspädevus	Õpilane selgitab oma lahenduskäiku ja argumenteerib, kui teine õpilane pakub sellest erinevat lahenduskäiku.
Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	Õpilane kasutab IKT vahendeid info otsimiseks ja oma tulemuse kontrollimiseks. Õpilane lahendab elulisi ülesandeid valemite ja protsentarvutuse abil.
Ettevõtlikkuspädevus	Õpilane lahendab elulisi ülesandeid ja seeläbi seostatakse õpitut erialadega, kus seda vaja läheb (ettevõtja, firmaomanik, töötaja, valuutavahetus, statistik).

Läbivate teemade käsitlemine

Läbiv teema	Tegevused
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Arutelud erinevatest eluvaldondadest, mis kasutavad majandusmatemaatilisi mudeleid ja teadmisi (näiteks: majandus, pangandus, toll, maksuamet, tarbijakaitse, sise- ja välisturg)
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Kursusel saadud teadmiste rakendamine eluliste tekstülesannete lahendamisel (näiteks: protsentülesanded panganduses, laenud ja liisingud jne)
Teabe keskkond	Erinevate teabeallikate (õpikud, internet jne) kasutamine informatsiooni otsinguteks
Tehnoloogia ja innovatsioon	Taskuarvutiga liht- ja liitprotsendiliste avaldiste sisestamise võimalused ja nende vastuste arvutamised

Tervis ja ohutus	Arvutiga töötamisega seotud ohtude ja nende vältimise selgitamine
Väärtused ja kõlblus	1) Korrektsuse ja järjekindluse arendamine seoses antud lubadustest ja tähtaegadest kinni pidamisega. 2) Tolerantsuse arendamine seoses mõistva suhtumisega õppijate erinevatesse võimettesse ja inimeste mitmekesisusse