

MATEMAATIKA LAI KURSUS GÜMNAASIUMILE

Õppeaine:	Matemaatika (lai kursus)
Klass:	11. klass
Tunde nädalas ja õppeaastas:	5 tundi nädalas, kokku 175 tundi
Rakendumine:	1.sept. 2012, korrigeeritud 1.sept. 2015
Koostamise alus:	Gümnaasiumi riiklik õppekava, lisa 3; Vastseliina G õppekava

AINE ÕPPE- JA KASVATUSEESMÄRGID

11. klassi lõpuks õpilane:

- 1) teab piirväärtuse mõistet;
- 2) tunneb funktsioonide põhilisi omadusi, oskab neid leida ilma tuletiseta;
- 3) kasutab funktsiooni tuletist funktsiooni omaduste uurimisel;
- 4) kasutab aritmeetilist ja geomeetrilist jada rakendusülesannete lahendamisel;
- 5) tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest.

VI KURSUS. TÕENÄOSUS, STATISTIKA

õppesisu	õpitulemused
Permutatsioonid, kombinatsioonid ja variatsioonid. Sündmus. Sündmuste liigid. Klassikaline tõenäosus. Suhteline sagedus, statistiline tõenäosus. Geomeetiline 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,	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; <i>Permutatsioonide, kombinatsioonide ja variatsioonide arvu leidmisel kasutab õpilane taskuarvutit või personaalarvutit. Õpilase tähelepanu tuleb juhtida asjaolule, et tähte P kasutatakse paljudel taskuarvutitel variatsioonide leidmiseks, näiteks arvutisse sisestatud 4P2 annab variatsioonide arvu 4 elemendist 2 kaupa.</i> 3) selgitab sõltuvate ja sõltumatute sündmuste korrutise ning välistavate ja mittevälistavate sündmuste summa tähendust; 4) arvutab erinevate, ka reaalse eluga seotud sündmuste tõenäosusi; <i>Õpilane analüüsib näiteks mõne kiirloterii puhul võidu-võimalusi</i> 5) selgitab juhusliku suuruse jaotuse olemust ning juhusliku suuruse arvkarakteristikute (keskväärtus, mood, mediaan, standardhälve) tähendust, kirjeldab binoom- ja normaaljaotust; kasutab Bernoulli valemit tõenäosust arvutades; <i>Praktiliste ülesannete lahendamiseks kasutab õpilane mõnda</i>

<p>mediaan, dispersioon, standardhälve).</p> <p>Rakendusülesanded.</p> <p>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. Andmetöötuse projekt, mis realiseeritakse arvutiga (soovitavalt koostöös mõne teise õppeainega).</p>	<p><i>tabelarvutusprogrammi, nt Excel</i></p> <p>6) selgitab valimi ja üldkogumi mõistet, andmete süstematiseerimise ja statistilise otsustuse usaldatavuse tähendust;</p> <p>7) arvutab juhusliku suuruse jaotuse arvarakteristikuid ning teeb nende alusel järeldusi jaotuse või uuritava probleemi kohta;</p> <p>8) leiab valimi järgi üldkogumi keskmise usalduspiirkonna;</p> <p><i>Praktiliste ülesannete lahendamiseks kasutab õpilane mõnda tabelarvutusprogrammi, nt Excel</i></p> <p>9) kogub andmestiku ja analüüsib seda arvutil statistiliste vahenditega.</p>
---	---

VII KURSUS. FUNKTSIOONID I. ARVJADAD

õppesisu	õpitulemused
<p>Funktsioonid $y = ax + b$, $y = ax^2 + bx + c$, $y = \frac{a}{x}$ (kordavalt).</p> <p>Funktsiooni mõiste ja üldtähis. Funktsiooni esitusviisid. Funktsiooni määramis- ja muutumispiirkond.</p> <p>Paaris- ja paaritu funktsioon. Funktsiooni nullkohad, positiivsus- ja negatiivsuspiirkond.</p> <p>Funktsiooni kasvamine ja kahanemine.</p> <p>Funktsiooni ekstreemumid. Astmefunktsioon.</p> <p>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.</p> <p>Liitfunktsioon.</p> <p>Pöördfunktsioon.</p> <p>Funktsioonide $y = f(x)$, $y = f(x)+a$, $y = f(x+a)$, $y = f(ax)$, $y = af(x)$ graafikud arvutil.</p> <p>Arvjada mõiste, jada üldliige, jadade liigid.</p> <p>Aritmeetiline jada, selle omadused. Aritmeetilise</p>	<p>1) selgitab funktsiooni mõistet ja üldtähist ning funktsiooni uurimisega seonduvaid mõisteid;</p> <p>2) kirjeldab graafiliselt esitatud funktsiooni omadusi; skitseerib graafikuid ning joonestab neid arvutiprogrammidega;</p> <p>3) selgitab pöördfunktsiooni mõistet, leiab lihtsama funktsiooni pöördfunktsiooni ning skitseerib või joonestab vastavad graafikud;</p> <p>4) esitab liitfunktsiooni lihtsamate funktsioonide kaudu;</p> <p>5) leiab valemiga esitatud funktsiooni määramispiirkonna, nullkohad, positiivsus- ja negatiivsuspiirkonna algebraliselt; kontrollib, kas funktsioon on paaris või paaritu;</p> <p><i>Tulemuste kontrollimisel kasutab õpilane mõnda dünaamilise geomeetria programmi, nt GeoGebra.</i></p> <p>6) uurib arvutiga ning kirjeldab funktsiooni $y = f(x)$ graafiku seost funktsioonide $y = f(x) + a$, $y = f(x + a)$, $y = f(ax)$, $y = af(x)$ graafikutega;</p> <p>7) selgitab arvjada, aritmeetilise ja geomeetrilise jada ning hääbuva geomeetrilise jada mõistet;</p> <p>8) tuletab aritmeetilise ja geomeetrilise jada esimese n liikme summa ja hääbuva geomeetrilise jada summa valemid ning rakendab neid ning aritmeetilise ja geomeetrilise jada üldliikme valemide ülesandeid lahendades;</p> <p>9) selgitab jada piirväärtuse olemust ning arvutab piirväärtuse; teab arvude π ja e tähendust;</p> <p>10) lahendab elulisi ülesandeid aritmeetilise, geomeetrilise ning hääbuva geomeetrilise jada põhjal.</p>

<p>jada üldliikme valem ning esimese n liikme summa valem.</p> <p>Geomeetriline jada, selle omadused. Geomeetrilise jada üldliikme valem ning esimese n liikme summa valem.</p> <p>Arvjada piirväärtus.</p> <p>Piirväärtuse arvutamine.</p> <p>Hääbuv geomeetriline jada, selle summa.</p> <p>Arv e piirväärtusena.</p> <p>Ringjoone pikkus ja ringi pindala piirväärtusena, arv π.</p> <p>Rakendusülesanded.</p>	
---	--

VIII KURSUS. FUNKTSIOONID II

õppesisu	õpitulemused
<p>Liitprotsendiline kasvamine ja kahanemine.</p> <p>EkspONENTfunktsioon, selle graafik ja omadused.</p> <p>Arvu logaritm.</p> <p>Korrutise, jagatise ja astme logaritm.</p> <p>Logaritmine ja potentseerimine. Üleminek logaritmi ühelt aluselt teisele.</p> <p>Logaritmifunktsioon, selle graafik ja omadused.</p> <p>EkspONENT- ja logaritmivõrrand, nende</p>	<p>1) selgitab liitprotsendilise kasvamise ja kahanemise olemust;</p> <p>2) lahendab liitprotsendilise kasvamise ja kahanemise ülesandeid;</p> <p><i>Õpilane lahendab sh reaalse sisuga ülesandeid, nt rahvastiku kasvu või kahanemise kohta, organismide (bakterite) populatsiooni muutuse kohta, radioaktiivse lagunemise seaduse kohta, vara väärtuse suurenemise või vähenemise kohta vms</i></p> <p>3) kirjeldab eksponentfunktsiooni, sh funktsiooni $y = e^x$ omadusi;</p> <p>4) selgitab arvu logaritmi mõistet ja selle omadusi; logaritmit ning potentseerib lihtsamaid avaldusi;</p> <p>5) kirjeldab logaritmifunktsiooni ja selle omadusi;</p> <p>6) joonestab eksponent- ja logaritmifunktsiooni graafikuid ning loeb graafikult funktsioonide omadusi;</p> <p>7) lahendab lihtsamaid eksponent- ja logaritmivõrrandeid ning – võrratusi;</p>

lahendamine. Rakendusülesandeid eksponent- ja logaritm võrrandite kohta. Eksponent- ja logaritm võrratus.	<i>Näited:</i> $2^x = 12; \quad 3^{2x} + 2 \cdot 3^x - 3 = 0; \quad 9 \cdot 6^x = 2^x;$ $\log_{x+2} 4x = 2; \quad \ln^2 2x - 3 \ln 2x = 4;$ $\log_4 x - \log_2 x = 4$ 8) kasutab eksponent- ja logaritm funktsioone reaalse elu nähtusi modelleerides ning uurides.
--	---

IX KURSUS. FUNKTSIOONI PIIRVÄÄRTUS JA TULETIS

õppesisu	õpitulemused
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.	1) selgitab funktsiooni perioodilisuse mõistet ning siinus-, koosinus- ja tangensfunktsiooni mõistet; <i>Funktsiooni perioodi pikkuse kontrollimisel (mõningatel juhtudel ka leidmisel) võib kasutada programmi GeoGebra</i> 2) joonestab siinus-, koosinus- ja tangensfunktsiooni graafikuid ning loeb graafikult funktsioonide omadusi; <i>Õpilane joonestab graafikuid ka etteantud lõigul, nt $[-\pi; 2\pi]$ vms</i> 3) leiab lihtsamate trigonomeetriliste võrrandite üldlahendid ja erilahendid etteantud piirkonnas, lahendab lihtsamaid trigonomeetrilisi võrratusi; <i>Võrratuste lahendamisel kasutab õpilane trigonomeetriliste funktsioonide graafikuid, lahendite kontrollimisel on soovitatav kasutada Wolframalphat</i> 4) selgitab funktsiooni piirväärtuse ja tuletise mõistet ning tuletise füüsikalist ja geomeetrilist tähendust; 5) tuletab funktsioonide summa, vahe, korrutise ja jagatise tuletise leidmise eeskirjad ning rakendab neid; 6) leiab funktsiooni esimese ja teise tuletise. <i>Tuletise leidmise õigsust on soovitatav kontrollida programmiga Wiris või Wolframalphaga</i>

<p>Kahe funktsiooni korrutise tuletis.</p> <p>Astmefunktsiooni tuletis.</p> <p>Kahe funktsiooni jagatise tuletis.</p> <p>Liitfunktsiooni tuletis.</p> <p>Funktsiooni teine tuletis.</p> <p>Trigonomeetriliste funktsioonide tuletised.</p> <p>EkspONENT- ja logaritmifunktsiooni tuletis.</p> <p>Tuletiste tabel.</p>	
---	--

X KURSUS. TULETISE RAKENDUSED

õppesisu	õpitulemused
<p>Puutuja tõus.</p> <p>Joone puutuja võrrand.</p> <p>Funktsiooni kasvamis- ja kahanemisvahemik; funktsiooni ekstreemum; ekstreemumi olemasolu tarvilik ja piisav tingimus.</p> <p>Funktsiooni suurim ja vähim väärtus lõigul.</p> <p>Funktsiooni graafiku kumerus- ja nõgususvahemik, käänupunkt.</p> <p>Funktsiooni uurimine tuletise abil.</p> <p>Funktsiooni graafiku skitseerimine funktsiooni</p>	<p>1) koostab funktsiooni graafiku puutuja võrrandi;</p> <p><i>Õpilane kontrollib saadud tulemust GeoGebra abil</i></p> <p>2) selgitab funktsiooni kasvamise ja kahanemise seost funktsiooni tuletise märgiga, funktsiooni ekstreemumi mõistet ning ekstreemumi leidmise eeskirja;</p> <p>3) leiab funktsiooni kasvamis- ja kahanemisvahemikud, ekstreemumid; funktsiooni graafiku kumerus- ja nõgususvahemikud ning käänupunkti;</p> <p><i>Õpilane kontrollib saadud tulemust GeoGebra abil</i></p> <p>4) uurib funktsiooni täielikult ja skitseerib funktsiooni omaduste põhjal graafiku;</p> <p><i>Õpilane kontrollib saadud tulemust GeoGebra abil</i></p> <p>5) leiab funktsiooni suurima ja vähima väärtuse etteantud lõigul;</p> <p><i>Õpilane kontrollib saadud tulemust GeoGebra abil</i></p>

omaduste põhjal. Funktsiooni tuletise kasutamise rakendusülesandeid. Ekstreemumülesanded.	6) lahendab rakenduslikke ekstreemumülesandeid (sh majandussisuga).
---	---

ÜLDPÄDEVUSED

Matemaatika õppimise kaudu arendatakse matemaatikapädevuse kõrval kõiki ülejäänud üldpädevusi.

Kultuuri- ja väärtuspädevus –Matemaatikat õppides tutvuvad õpilased erinevate maade ja ajastute matemaatikute saavutustega ning saavad seeläbi tajuda kultuuride seotust. Õpilasi juhitakse tunnetama loogiliste mõttekäikude elegantsi ning märkama geomeetriliste kujundite harmooniat arhitektuuris ja looduses. Arendatakse püsivust, objektiivsust, täpsust ja töökust;

Sotsiaalne ja kodanikupädevus - Vastutustunnet ühiskonna ja kaaskodanike ees kasvatatakse sellekohase kontekstiga tekstülesannete lahendamise kaudu. Probleemülesannete lahendusideede väljatöötamisel rühmatöö kaudu ning projektöppes arendatakse koostööoskust.

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

Õpipädevus. Ülesannete lahendamise kaudu arendatakse analüüsimise, ratsionaalsete võtete otsingu ja tulemuste kriitilise hindamise oskusi. Arendatakse üldistamise ja analoogia kasutamise oskust ning oskust kasutada õpitud teadmisi uutes olukordades. Õpilases kujundatakse arusaam, et ülesannete lahendusteid on võimalik leida üksnes tema enda iseseisva mõtlemise teel.

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

Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus. Õpilastes arendatakse suutlikkust kasutada matemaatikale ja loodusteadustele omast keelt, sümboleid, meetodeid ja mudeleid, lahendades erinevaid ülesandeid; õpetatakse mõistma loodusteaduste ja tehnoloogia tähtsust ning mõju igapäevaelule, loodusele ja ühiskonnale; mõistma teaduse ja tehnoloogiaga seotud piiranguid ja riske; teha tõenduspõhiseid otsuseid erinevates eluvaldkondades; kasutada uusi tehnoloogiaid loovalt ja uuendusmeelselt.

Ettevõtlikkuspädevuse arendamine on matemaatikas olema kesksel kohal. Uute matemaatiliste teadmiseni jõutakse sageli vaadeldavate objektide omaduste analüüsimise kaudu: uuritakse objektide ühiseid omadusi, selle alusel sõnastatakse hüpotees ja otsitakse ideid selle kehtivuse põhjendamiseks. Säärase tegevuse käigus arenevad oskus näha ja sõnastada probleeme, genereerida ideid ning

kontrollida nende headust. Tõenäosusteooria ja funktsioonidega (eeskätt selle ekstreemumiga) seotud ülesannete lahendamise kaudu õpitakse uurima objekti muutusi, mille on põhjustanud erinevad parameetrid, hindama riske ning otsima optimaalseid lahendusi. Ühele ülesandele erinevate lahenduste leidmine arendab paindlikku mõtlemist ja ideede genereerimise oskust. Ettevõtlikkuspädevust arendatakse ka mitmete eluliste andmetega ülesannete lahendamise ning pikemate projektitööde kaudu.

Digipädevus Õpilastes arendatakse suutlikkust kasutada uuenevat digitehnoloogiat toimetulekuks kiiresti muutuv asotsiaalses ühiskonnas nii õppimisel, kodanikuna tegutsedes kui kogukonnades suheldes; leidma ja säilitatama digivahendite abil infot ning hindama selle asjakohasust ja usaldusväärsust; kasutada probleemilahenduseks sobivaid digivahendeid ja võtteid, suhelda ja teha koostööd erinevates digikeskkondades; olla teadlik digikeskkonna ohtudest ning osata kaitsta oma privaatsust, isikuandmeid ja digitaalset identiteeti; järgida digikeskkonnas samu moraali- ja väärtuspõhimõtteid nagu igapäevaelus.

LÄBIVAD TEEMAD

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

Läbiv teema „Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine” seostub kogu õppes järk-järgult kujundatava õppimise vajaduse tajumise ning iseseisva õppimise oskuse arendamise kaudu. Enda tunnetuslike võimete reaalne hindamine on üks tähtsamaid edasise karjääriplaneerimise lähtetingimusi. Seega on oluline, et noor inimene saab matemaatikatundides hinnangu oma võimele abstraktselt ja loogiliselt mõelda, et selle põhjal oma karjääriplaneerimist korrigeerida, ent ka oma tunnetuslikke võimeid arendada.

Läbiva teema „Keskkond ja jätkusuutlik areng” probleemistik jõuab matemaatikakursusesse eelkõige seal esitatavate ülesannete kaudu, milles kasutatakse reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta. Neid andmeid analüüsid arendatakse säästvat suhtumist ümbritseva suhtes ning õpetatakse väärtustama elukeskkonda. Võimalikud on õuesõppe tunnid ja õppekäigud. Eesmärk on saavutada, et õpilased õpiksid võtma isiklikku vastutust jätkusuutliku tuleviku eest ning omandama vastavaid väärtushinnanguid ja käitumisnorme. Kujundatakse kriitilist mõtlemist ja probleemide lahendamise oskust ning analüüsitakse keskkonna ja inimarengu perspektiive. Seda teemat käsitledes on tähtsal kohal protsentarvutus, muutumist ja seoseid kirjeldav matemaatika ning statistika elemendid.

Teema „Kultuuriline identiteet” seostamisel matemaatikaga on olulisel kohal matemaatika ajaloo elementide tutvustamine ning ühiskonna ja matemaatikateaduse arengu seostamine. Protsentarvutuse ja statistika järgi saab kirjeldada ühiskonnas toimuvaid protsesse ühenduses mitmekultuurilisuse teemaga (eri rahvused, erinevad usundid, erinev sotsiaalne positsioon ühiskonnas jt).

Läbiva teema „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus” käsitlemine realiseerub eelkõige matemaatika ning teisi õppeaineid ja igapäevaelu integreerivate ühistegevuste kaudu (uurimistööd, rühmatööd, projektid jt).

Eriti tähtsaks on muutunud teema „Tehnoloogia ja innovatsioon”. Matemaatikakursuse lõimingute kaudu tehnoloogia ja loodusainetega saavad õpilased ettekujutuse tehnoloogiliste protsesside kirjeldamise ning modelleerimise meetoditest. Õpilast suunatakse kasutama IKT elulisi probleeme

lahendades ning oma õppimist ja tööd tõhustades. Matemaatikaõpetus peaks igati pakkuma võimalusi ise avastada ja märgata seaduspärasusi ning seeläbi aitama kaasa loovate inimeste kujunemisele. Seaduspärasusi avastades kasutatakse mitmesugust õpitarkvara.

Teema „Teabekeskond” seondub eriti oma meediamanipulatsioonide hõlmavas osas tihedalt matemaatikakursuses käsitlevate statistiliste protseduuride ja protsentarvutusega. Õpilast juhatakse arendama kriitilise teabeanalüüsi oskusi.

Läbiv teema „Tervis ja ohutus” realiseerub matemaatikakursuses ohutus- ja tervishoiualaseid reaalseid andmeid sisaldavate ülesannete kaudu (nt liikluskeskkonna ohutuse seos sõidukite liikumise kiirusega, nakkushaiguste leviku eksponentsiaalne olemus, muid riskitegureid hõlmavate andmetega protsentülesanded ja graafikud). Matemaatikat õpetades ei saa alahinnata õpilaste positiivsete emotsioonide teket (nt kaunitest konstruktsioonidest, haaravatest probleemülesannetest).

Teema „Väärtused ja kõlblus” külgneb matemaatika õppimisel eelkõige selle kõlbelise komponendiga – korralikkuse, hoolsuse, süstemaatiliseuse, järjekindluse, püsivuse ja aususe kasvatamisega. Õpetaja eeskujul on tähtis osa tolerantse suhtumise kujunemisel erinevate võimete kaasklastesse.

LÕIMING

Emakeelega – saab aru matemaatilistest tekstidest, leiab neid ajakirjandusest ja vajadusel Internetist või teatmeteostest. Oskab seletada matemaatiliste terminite sisu.

Võõrkeeltega – teab mõningaid levinumaid termineid inglise, saksa, soome või vene keeles (mõlematpidi). Kasutab teksti tõlkes termineid õigesti.

Füüsikaga – kasutab matemaatilist aparatuuri füüsikaülesannete lahendamisel.

Keemia – lahendab keemiaülesandeid, kasutades vajadusel protsendi ja promilli mõisteid.

Ajalugu – omab ülevaadet matemaatika arengu murrangulistest perioodidest, teab tuntumaid matemaatikuid ja omab ülevaadet nende tähtsamatest töödest.

Geograafia – koostab diagramme, analüüsib andmeid – vajadusel IKT vahendeid kasutades.

Bioloogiaga – kasutab funktsioone evolutsiooniliste protsesside kirjeldamisel.

ÕPPEMETOODIKA

Kasutatakse erinevaid õppemeetodeid: loengut, frontaalset õpet, rühmatööd, projektõpet jms. Kuna kitsa kursuse puhul on õpilaste eeldatavad eelteadmised korrigeerimist väärivad, siis oluline roll on suulisel eneseväljendusel (projekti kaitsmine, mõne matemaatiku eluloo tutvustamine vms).

AINEALASED PROJEKTID

11. klassi õpilased võtavad osa võimalusel matemaatika konkurssidest, vabariikliku olümpiaadi piirkonnavoorest, võistlusest Känguru. 11. klassi õpilastel on võimalus õppida Tartu Ülikooli Teaduskoolis matemaatikat – õpetaja poolt tagatakse õpilase abistamine-juhendamine. 11.klassi õpilased kirjutavad aineid lõimiva uurimusliku töö.

FÜÜSILINE ÕPIKESKKOND

1. Kool korraldab õppe klassis, kus on tahvlile joonestamise vahendid.
2. Kool võimaldab vajaduse korral kasutada klassis internetiühendusega sülearvutite või lauarvutite komplekti arvestusega vähemalt üks arvuti viie õpilase kohta ainekavas märgitud õpitulemuste saavutamiseks ning esitlustehnikat seoste visualiseerimiseks.
3. Kool võimaldab tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplektid.
4. Kool võimaldab kasutada klassiruumis taskuarvutite komplekti.

HINDAMINE

Matemaatika õpitulemusi hinnates võetakse aluseks tunnetuslikud protsessid ja nende hierarhiline ülesehitus.

1. Faktide, protseduuride ja mõistete teadmine: meenutamine, äratundmine, info leidmine, arvutamine, mõõtmine, klassi-fitseerimine/järjestamine.
2. Teadmiste rakendamine: meetodite valimine, matemaatilise info esitamine eri viisidel, modelleerimine ning rutiinsete ülesannete lahendamine.
3. Arutlemine: põhjendamine, analüüs, süntees, üldistamine, tulemuste hindamine, reaalsusest tulenevate ning mitterutiinsete ülesannete lahendamine.

Hindamise aluseks on Vastseliina Gümnaasiumi õppekavas sätestatud hindamisjuhend.

Hindamise vormidena kasutatakse kujundavat ja kokkuvõtvat hindamist.

Kujundav hindamine annab infot ülesannete üldise lahendamisoskuse ja matemaatilise mõtlemise ning õpilase suhtumise kohta matemaatikasse. Kujundav hindamine on enamasti mitterutiiniline.

1. Õppetunni või muu õppetegevuse ajal antakse õpilasele tagasisidet aine ja ainevaldkonna teadmiste ja oskuste ning õpilase hoiakute ja väärtuste kohta.
2. Koostöös kaaslaste ja õpetajaga saab õpilane seatud eesmärkide ja õpitulemuste põhjal julgustavat ning konstruktiivset tagasisidet oma tugevuste ja nõrkuste kohta.
3. Praktiliste tööde ja ülesannete puhul ei hinnata mitte ainult töö tulemust, vaid ka protsessi.
4. Kirjalikke ülesandeid hinnates parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata. Kokkuvõtvat hindamist korraldab võrreldakse õpilase arengut õppekavas toodud oodatavate õpitulemustega, kasutades numbrilist hindamist. Õpitulemuste saavutatust hinnatakse tunnikontrollide ja kontrolltöödega ning muude kontrollivõtetega. Kursuse kokkuvõttev hinne kujundatakse nende ja vajaduse korral kursust kokku võtva kontrollivormi tulemuste alusel. Õpilaste teadmisi ja oskusi

kontrollitakse eespool esitatud kolmel tasemel: teadmine, rakendamine ning arutlemine. Õpilase teadmisi ja oskusi hinnatakse rahuldava hindega, kui ta on omandanud matemaatika ainekavas esitatud õpitulemused teadmise ja rutiinsete ülesannete lahendamise tasemel, ning väga hea hindega, kui ta on omandanud õpitulemused arutlemise tasemel. Kui õpitulemused omandatakse teadmiste rakendamise tasemel, hinnatakse neid hindega „neli”.

KASUTATAV ÕPPEKIRJANDUS JA ÕPPEVAHENDID

1. Õpik – L. Lepmann, T.Lepmann – Matemaatika 11. klassile;
2. Ülesannete kogu – A. Veelmaa – Gümnaasiumi matemaatikakursuse kordamine
3. A. Veelmaa materjalid Internetis – [http://www. allarveelmaa.com](http://www.allarveelmaa.com)
4. Taskuarvutite komplekt.
5. Ruumikujundite komplekt.