

## **1. Ainevaldkond: Matemaatika**

### **1.1 Matemaatika pädevus**

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

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

### **1.2 Ainevaldkonna õppeained**

Ainevaldkonda kuuluvad kaks õppeainet – kitsas matemaatika ja lai matemaatika.

Kitsa matemaatika 10 kohustuslikku kursust on:

- 10-1 Arvuhulgad. Avaldised. Võrrandid ja võrratused;
- 10-2 Trigonomeetria;
- 10-3 Vektor tasandil. Joone võrrand;

10-4 Tõenäosus ja statistika;  
11-5 Jada. Funktsioonid I;  
11-6 Funktsioonid II;  
11-7 Funktsiooni tuletis. Tuletise rakendused;  
11-8 Planimeetria. Integraal;  
12-9 Stereomeetria;  
12-10 Kordamine.

Laia matemaatika 16 kohustuslikku kursust on:

10-1 Avaldised ja arvuhulgad;  
10-2 Võrrandid I. Võrrandisüsteemid;  
10-3 Võrratused. Võrrandid II;  
10-4 Trigonomeetria I. Trigonomeetria II;  
10-5 Vektor tasandil. Joone võrrand;  
10-6 Tõenäosus, statistika;  
11-7 Funktsioonid;  
11-8 Eksponent- ja logaritmifunktsioon;  
11-9 Trigonomeetrilised funktsioonid;  
11-10 Arvjadad. Funktsiooni piirväärtus ja tuletis;  
11-11 Tuletise rakendused;  
11-12 Integraal;  
12-13 Planimeetria.  
12-14 Sirge ja tasand ruumis;  
12-15 Stereomeetria;  
12-16 Matemaatika rakendused, reaalse protsesside uurimine. Kordamine

Ainevaldkonnas on 1 valikkursus: „Matemaatika ülesannete lahendamine”.

### **1.3 Õppeaine nädalatundide jaotumine kooliastme keskel:**

### **Lai kursus**

**10. klass** – 6 nädalatundi

**11. klass** – 6 nädalatundi

**12. klass** – 4 nädalatundi

### **Kitsas kursus**

**10. klass** – 4 nädalatundi

**11. klass** – 4 nädalatundi

**12. klass** – 2 nädalatundi.

## **1.4 Ainevaldkonna kirjeldus**

Lai matemaatika ja kitsas matemaatika erinevad nii sisu kui ka käsitluslaadi poolest. Laias matemaatikas käsitletakse mõisteid ja meetodeid, mida on vaja matemaatikateaduse olemusest arusaamiseks. Kitsa matemaatika õpetamise eesmärk on matemaatika rakenduste vaatlemine, et kirjeldada inimest ümbritsevat maailma teaduslikult ning tagada elus toimetulek. Selleks vajalik keskkond luuakse matemaatika mõistete, sümbolite, omaduste ja seoste, reeglite ja protseduuride käsitlemise ning intuitsioonil ja loogilisel arutelul põhinevate mõttekäikude esitamise kaudu. Nii kitsas kui ka lai matemaatika annavad õppijale vahendid ja oskused rakendada teistes õppeainetes vajalikke matemaatilisi meetodeid. Õpilased, keda matemaatika rohkem huvitab, võivad kasutada valikainete õpiaega, üleriigilisi süvaõppevorme ja individuaalõpet. Ainekavas esitatud valikkursust lisatakse nii kitsale kui ka laiale matemaatikale. Kitsa matemaatika järgi õppinud õpilased saavad üle minna laiale matemaatikale ja laia matemaatika järgi õppinud õpilased kitsale matemaatikale. Gümnaasiumi astmes ühekordne üleminek ühest rühmast teise rühma on võimalik administratsiooni otsusega õpilase/ lapsevanema põhjendatud avalduse alusel 10. klassis ainult aine kursuse lõpetamisel, 11.klassis ainult õppeaasta lõpus, 12.klassis üleminek on võimatu.

## **1.5 Üldpädevuste kujundamise võimalusi**

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

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

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

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

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

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

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

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

## 2. Lai matemaatika

### 2.1 Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Lai matemaatika õpetamisega gümnaasiumis taotletakse, et õpilane:

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

8) kasutab matemaatikat õppides IKT vahendeid.

## 2.2 Õppeaine kirjeldus

Lai matemaatika annab ettekujutuse matemaatika tähendusest ühiskonna arengus ning selle rakendamisest igapäevaelus, tehnoloogias, majanduses, loodus- ja täppisteadustes ning muudes ühiskonnaelu valdkondades. Selle tagamiseks lahendatakse rakendusülesandeid, kasutades arvutit ning vastavat tarkvara. Olulisel kohal on tõestamine ja põhjendamine. Õppeaine koosneb **kuueteistkümnest** kohustuslikust kursusest ja **ühest** valikkursusest.

## 2.3 Õppetegevus

Õpet kavandades ja korraldades:

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

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

## 2.4 Füüsiline keskkond

Kool võimaldab:

- 1) õppe klassis, kus on tahvel ja tahvlile joonestamise vahendid;
- 2) kasutada klassis internetiühendusega IKT vahendeid ning esitlustehnikat;

3) tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplekte.

## 2.5 Hindamise üldalused

Hindamisvormidena kasutatakse nii kujundavat kui ka kokkuvõtvat hindamist. Kujundav hindamine annab infot ülesannete üldise lahendamise oskuse ja matemaatilise mõtlemise ning õpilase suhtumise kohta matemaatikasse. Õppetunni või muu õppetegevuse ajal antakse õpilasele tagasisidet aine ning ainevaldkonna teadmiste ja oskuste ning õpilase hoiakute ja väärtuste kohta. Koostöös kaaslaste ja õpetajaga saab õpilane seatud eesmärkide ja õpitulemuste põhjal julgustavat ning konstruktiivset tagasisidet oma tugevuste ja nõrkuste kohta. Hinnatakse nii teadmisi ja nende rakendamise oskust kui ka üldpädevuste saavutatust, sh õpioskusi suuliste vastuste, kirjalike tööde ning praktiliste tegevuste alusel. Hindamismeetodite valikul arvestatakse õpilaste vanuselisi iseärasusi, individuaalseid võimeid ning valmisolekut ühe või teise tegevusega toime tulla. Hindamisel on võrdselt oluline nii õpetaja sõnaline hinnang, numbriline hinne kui ka õpilase enesehinnang. Õpetaja suunamine aitab õpilast ise oma tegevusele ning töö tulemuslikkusele hinnangut anda ning isiklikku ainealast arengut juhtida. Praktiliste tööde ja ülesannete puhul ei hinnata mitte ainult töö tulemust, vaid ka protsessi. Kirjalikke ülesandeid hinnates parandatakse õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata.

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

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

## 2.6 Läbivad teemad

### Läbiva teema „Elukestev õpe ja karjääri planeerimine” käsitlemine

Läbiva teema käsitlemisega gümnaasiumis taotletakse õpilase kujunemist isiksuseks, kes mõistab ja väärtustab elukestvat õpet kui elustiili ning mõtestab oma karjääri planeerimist kui jätkuvat otsuste tegemise protsessi, kellel on valmisolek ja oskused teha oma elukäiku puudutavaid valikuid ning süvendada teadmisi hariduse ja tööturu vahelistest seostest. Matemaatika õppimise käigus kujundatakse õpilastes erinevate õppetegevuste kaudu valmisolek mõista ja väärtustada elukestvat õpet kui elustiili ning mõtestada karjääri planeerimist kui jätkuvat otsuste tegemise protsessi. Õppetegevus võimaldab vahetult kokku puutuda töömaailmaga, nt ettevõtte külastusi, õpilastele tutvustatakse ainevaldkonnaga seotud ameteid, erialasid ja edasiõppimisvõimalusi. Arendatakse iseseisva õppimise oskust ja vastutusvõimet

ning oskust iseseisvalt leida ja analüüsida oma arengu vajadustest tulenevat infot edasiõppimise võimaluste kohta ja koostada karjääriplaan. Erinevad õpetegevused, sh õpilaste iseseisvad tööd, võimaldavad õpilasel seostada huvisid ja võimeid ainealaste teadmiste ja oskustega ning mõista, et hobid ja harrastused hoiavad elu ja karjääri tasakaalus. Enda võimete reaalne hindamine on üks tähtsamaid edasise karjääri plaanimise lähtetingimusi. Matemaatikatundides kujundatakse võimet abstraktselt ja loogiliselt mõelda, mida on vaja, et kaaluda erinevaid mõjutegureid karjääri valides. Õpilased arendavad oma õpi- ja suhtlusoskusi ning koostöö-, otsustamis- ja infoga ümberkäimise oskusi, mida on muu hulgas vaja tulevases tööelus.

#### **Läbiva teema „Keskond ja jätkusuutlik areng” käsitlemine**

Läbiva teema käsitlemisega gümnaasiumis taotletakse õpilase kujunemist keskkonnateadlikuks ja sotsiaalselt aktiivseks inimeseks, kes elab ning toimib vastutustundlikult, pidades silmas jätkusuutlikku tulevikku, ja on valmis leidma lahendusi keskkonna- ja inimarengu küsimustele. Keskkonna ressursse käsitlevaid andmeid analüüsides arendatakse säästvat suhtumist ümbritsevasse ning õpetatakse väärtustama elukeskkonda. Tähtsal kohal on protsentarvutus, muutumist ja seoseid kirjeldav matemaatika ning statistika elemendid.

#### **Läbiva teema „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus” käsitlemine**

Läbiva teema käsitlemisega gümnaasiumis taotletakse õpilase kujunemist aktiivseks ja vastutustundlikuks kogukonna- ja ühiskonnaliikmeks, kes mõistab ühiskonna toimimise põhimõtteid ja mehhanisme ning kodanikualgatuse tähtsust, on ühiskonda lõimitud, toetub oma tegevuses riigi kultuurilistele traditsioonidele ja arengusuundadele, osaleb poliitiliste ning majanduslike otsuste tegemisel. Ülesannetele erinevate lahenduste otsimine on seotud ettevõtlikkusega. Uurimistööde, rühmatööde ning projektidega arenevad algatus- ja koostööoskused.

#### **Läbiva teema „Kultuuriline identiteet” käsitlemine**

Läbiva teema käsitlemisega gümnaasiumis taotletakse õpilase kujunemist kultuuriteadlikuks inimeseks, kes mõistab kultuuri osa inimeste mõtte- ja käitumisladi kujundajana ja kultuuride muutumist ajaloo käigus, omab ettekujutust kultuuride mitmekesisusest ja kultuuriga määratud elupraktikate eripärast, väärtustab omakultuuri ja kultuurilist mitmekesisust, on kultuuriliselt salliv ja koostööaldis. Olulisel kohal on matemaatika ajaloo elementide tutvustamine ning ühiskonna ja matemaatikateaduse arengu seostamine. Protsentarvutuse ja statistika abil saab kirjeldada ühiskonnas toimuvaid protsesse ühenduses mitmekultuurilisuse teemaga. Geomeetria on tähtis koht kultuuriruumis.

#### **Läbiva teema „Teabekeskond” käsitlemine**

Läbiva teema käsitlemisega gümnaasiumis taotletakse õpilase kujunemist infoteadlikuks inimeseks, kes tajub ja teadvustab ümbritsevat infokeskkonda, suudab seda kriitiliselt analüüsida ja selles toimida vastavalt oma eesmärkidele ja ühiskonnas omaksvõetud kommunikatsioonieetikale. Läbiva teema ja aineõppe koosmõjul suudab õpilane oma sõnumi vormistada ja seda otstarbekalt edastada. Statistika ja protsentarvutus aitavad mõista meediamanipulatsioone ning arendavad kriitilise teabeanalüüsi oskusi.

### **Läbiva teema „Tehnoloogia ja innovatsioon” käsitlemine**

Läbiva teema käsitlemisega gümnaasiumis taotletakse õpilase kujunemist uuendusaltiks ja nüüdisaegseid tehnoloogiaid eesmärgipäraselt kasutada oskavaks inimeseks, kes tuleb toime kiiresti muutuvast tehnoloogilises elu-, õpi- ja töökeskkonnas. Gümnaasiumis käsitletakse läbivat teemat eelkõige rühmatööna teostatavate uurimis- ja arendusprojektide vormis, püüdes võimaluse korral kaasata kodukandi innovaatilisemaid tehnoloogiafirmasid või teaduskeskusi. Eesmärgiks on positiivsete hoiakute kujundamine tehnoloogilise innovatsiooni ja sellega seonduvate karjäärivõimaluste suhtes. Samuti tuleb gümnaasiumiastme lõpuks tagada kõigi õpilaste valmisolek IKT kasutamiseks igapäevaelus, õpingutes ja töös. Matemaatikakursuse lõimingute kaudu tehnoloogia ja loodusainetega saavad õpilased ettekujutuse tehnoloogiliste protsesside kirjeldamise ning modelleerimise meetoditest. Õpilased kasutavad IKT vahendeid probleemide lahendamiseks ning oma õppimise ja töö tõhustamiseks. Matemaatika õppimine võimaldab avastada ja märgata seaduspärasusi ning aitab seeläbi kaasa loova inimese kujunemisele.

### **Läbiva teema „Tervis ja ohutus” käsitlemine**

Läbiva teema käsitlemisega gümnaasiumis taotletakse õpilase kujunemist vaimselt, emotsionaalselt, sotsiaalselt ja füüsiliselt terveks ühiskonnaliikmeks, kes on võimeline järgima tervislikku eluviisi, käituma turvaliselt ja kaasa aitama tervist edendava turvalise keskkonna kujundamisele. Ohutus- ja tervishoiuandmeid sisaldavate ülesannete kaudu õpitakse objektiivsete andmete alusel hindama riskitegureid.

### **Läbiva teema „Väärtused ja kõlblus” käsitlemine**

Läbiva teema käsitlemisega gümnaasiumis taotletakse õpilase kujunemist kõlbliselt arenenud inimeseks, kes tunneb üldinimlikke ja ühiskondlikke väärtusi ja kõlbluspõhimõtteid, järgib neid koolis ja väljaspool kooli, ei jää ükskõikseks, kui neid eiratakse ja sekkub vajaduse korral oma võimaluste piires. Matemaatika õppimine arendab korralikkust, hoolsust, süstemaatilisust, järjekindlust, püsivust ning ausust. Matemaatikal on tähtis osa tolerantse suhtumise kujunemisel erinevate võimetega kaaslastesse.

## **2.7 Lõiming teiste õppeainetega**

Matemaatikaõpetuse lõimimise eeldused ainesiseselt loob ainekavas pakutud kursuste järjestus. Matemaatikaõpetuse lõimimine teiste ainevaldkondade õpetusega ja õppeainetevälise infoga toimub kooli õppekavas ja meetodilistes juhendites (aineraamat, õpetajaraamat) sätestatu põhjal.

## **3.1 Gümnaasiumi õpitulemused**

Gümnaasiumi lõpetaja:

- 1) mõistab ja rakendab õpitud matemaatilisi meetodeid ning protseduure;
- 2) arutleb loogiliselt ja loovalt, formaliseerib oma matemaatilisi mõttekäike;
- 3) mõistab ja eristab funktsionaalseid ning statistilisi protsesse;



- 4) koostab ja rakendab sobivaid matemaatilisi mudeleid, lahendades erinevate valdkondade ülesandeid;
- 5) kasutab matemaatikat õppides IKT-vahendeid;
- 6) teisendab irratsionaal- ja ratsionaalavaldisi, lahendab võrrandeid ja võrratusi ning võrrandi- ja võrratusesüsteeme;
- 7) teisendab trigonomeetrilisi avaldiseid ning kasutab trigonomeetriat ja vektoreid geomeetriaülesandeid lahendades;
- 8) koostab joone võrrandeid ning joonestab õpitud jooni nende võrrandite järgi;
- 9) kasutab juhusliku sündmuse tõenäosust ja juhusliku suuruse jaotuse arvarakteristikuid, uurides erinevate eluvaldkondade nähtusi;
- 10) uurib funktsioone tuletise põhjal;
- 11) tunneb tasandiliste ja ruumiliste kujundite omadusi, leiab geomeetriliste kujundite pindalaid ja ruumalaid (ka integraali abil).

## 4.2 Õppesisu (1 kursus, kokku 35 tundi)

### Matemaatika ülesannete lahendamine

Õppesisu	Õppetulemused	Õppega seotud tegevuste maht
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. Avaldised ja arvuhulgal Võrrandid. Võrrandisüsteemid Võrratused. Trigonomeetria Vektor tasandil. Joone võrrand Funktsioonid I	Õpilane: 1) lahendab tekstülesandeid võrrandite abil; 2) märkab reaalse maailma valdkondade mõningaid seaduspärasusi ja seoseid; 3) koostab kergesti modelleeritavate reaalsuse nähtuste matemaatilisi mudeleid ning kasutab neid tegelikkuse uurimiseks; 4) kasutab IKT vahendeid ülesandeid lahendades; 5) mõistab ja rakendab õpitud matemaatilisi meetodeid ning protseduure; 6) arutleb loogiliselt ja loovalt, formaliseerib oma matemaatilisi mõttekäike; 7) hindab oma matemaatilisi teadmisi, mõistab reaalariduse olulisust ühiskonnas ning arvestab seda, kavandades oma edasist tegevust; 8) mõistab ja eristab funktsionaalseid ning statistilisi protsesse; 9) koostab ja rakendab sobivaid matemaatilisi mudeleid, lahendades erinevate valdkondade ülesandeid;	35

Eksponent ja logaritmfunktsioon Trigonomeetrilised funktsioonid Arvjadad. Funktsiooni piirväärtus ja tuletis Tuletise rakendused Kombinatorika. Tõenäosusteooria. Statistika Integraal Stereomeetria Vektor ruumis. Sirgete ja tasandite vastastikused asendid	10) teisendab irratsionaal- ja ratsionaalavaldisi, lahendab võrrandeid ja võrratusi ning võrrandi- ja võrratusesüsteeme; 11) teisendab trigonomeetrilisi avaldisi ning kasutab trigonomeetriat ja vektoreid geomeetria ülesandeid lahendades; 12) koostab joone võrrandeid ning joonestab õpitud jooni nende võrrandite järgi. 13) kasutab juhusliku sündmuse tõenäosust ja juhusliku suuruse jaotuse arvkarakteristikuid, uurides erinevate eluvaldkondade nähtusi; 14) uurib funktsioone tuletise põhjal.	
--	---	--

## 7. Hindamine

1. Оценивание по математике осуществляет учитель - предметник, который в начале учебного года знакомит учащихся с основными положениями и порядком оценивания по предмету.
2. В основе оценивания результатов обучения математике лежат познавательные процессы и их ступенчатое построение
  - *Знание фактов, понятий и процедур*: узнавание, припоминание, поиск информации, вычисление, измерение, классификация и упорядочивание
  - *Применение знаний*: выбор методов, различные способы представления информации, моделирование, решение стандартных заданий
  - *Рассуждение*: обоснование, объяснение, анализ и синтез, обобщение, оценка результатов, решение нестандартных заданий, вытекающих из повседневной действительности.
3. В качестве форм оценивания используется формирующее и обобщающее оценивание.
  - 3.1 Формирующее оценивание дает информацию об общем умении решения заданий и о математическом мышлении, а также об отношении учащегося к математике. Формирующее оценивание имеет словесную устную форму и не выражается в цифрах. Учащемуся дается обратная связь о знаниях и умениях по предмету, а также о позициях и ценностях учащегося. Учащийся на основе поставленных целей и результатов обучения получает стимулирующую и конструктивную обратную связь в отношении своих сильных и слабых сторон. В части практических работ и заданий оценивается не только результат работы, но и процесс. При оценивании письменных заданий исправляются и ошибки в правописании, которые при оценивании не учитываются.

**3.2** При обобщающем оценивании развитие учащегося сравнивается с приведенными в программе ожидаемыми результатами обучения с использованием оценки в виде цифры. Достижение результатов обучения оценивается при помощи различных приемов контроля. Итоговая оценка за курс формируется на основании текущих оценок и, при необходимости, результатов обобщающей контрольной работы. Знания и умения учащихся проверяются на указанных выше трех уровнях: знание, применение и рассуждение. Знания и умения учащегося оцениваются:

- удовлетворительной оценкой, если он достиг указанных в учебной программе по математике результатов обучения на уровне знаний и решения стандартных заданий,
- оценкой „хорошо“, если результаты обучения достигаются на уровне применения знаний,
- отличной оценкой, если он достиг результатов обучения на уровне рассуждения.

**4. При оценивании учитываются:**

- сложность материала;
- самостоятельность и творческий характер применения знаний;
- уровень приобретённых знаний, умений и навыков учащихся по отношению к компетенциям, требуемым государственной и школьной программами обучения;
- правильность ответов, точность и логичность применения математической терминологии и символики;
- правильность и аккуратность выполнения графических работ;
- наличие и характер ошибок, допущенных учащимися.

**5. Оценивание итогов обучения делится на:**

- текущее оценивание в течение учебного процесса;
- итоговое оценивание.

**5.1** Текущее оценивание – есть оценивание единичных результатов учёбы, а также оценивание знаний, умений и навыков по какой – либо целостной части учебного материала. Текущие оценки могут быть поставлены:

- за контрольную работу;
- за устный ответ на обобщающем уроке;
- за устные и письменные индивидуальные ответы учащегося на уроке и во внеурочное время;
- за выполнение домашней работы;
- за работу в группе по какой–либо теме;
- за самостоятельную, тестовую, практическую, творческую, фронтальную, срезовую, административную работу;
- за математический диктант на знание определений, формул, теорем и свойств;
- за графическую работу;

- за изготовление моделей фигур, развёрток, других пособий и работу с ними;
- за выполнение учебной презентации, доклада или сообщения по теме;
- за успешное выступление на олимпиадах, конкурсах и т.д.

В начале учебного курса учитель доводит до сведения учащихся список обязательных работ, которые должен выполнить каждый учащийся, а также сроки и формы их проведения, а также требования, предъявляемые к знаниям и умениям по предмету.

Письменные контрольные работы оформляются на отдельных листах в соответствии с орфографическим режимом гимназии и хранятся у учителя–предметника до окончания учебного периода с целью обоснования правильности оценки и соответствия оценки требованиям при возникновении спорных вопросов.

**5.2** Итоговыми оценками в гимназии являются курсовые оценки и оценки за школьную ступень. Курсовая оценка выставляется на основании не менее пяти текущих оценок, и не менее 3 оценок, если прохождение части курса выпало на дистанционный период. Итоговая оценка выставляется как средний результат работы за период.

## **6. Примерные нормы оценивания учащихся по математике в гимназических классах.**

### **6.1** Оценивание письменной работы.

За основу оценивания принимается процентная шкала

90% - 100% от наибольшего количества баллов – оценка «5»

75% - 89% от наибольшего количества баллов – оценка «4»

50% - 74% от наибольшего количества баллов – оценка «3»

20% - 49% от наибольшего количества баллов – оценка «2»

0% - 19% от наибольшего количества баллов – оценка «1».

Оценка «1» (слабо) выставляется, если обнаруживается факт посторонней помощи или списывания.

Учитель может повысить оценку за оригинальное решение задачи, которое свидетельствует о высоком математическом развитии учащегося.

### **6.2** Оценивание устных ответов.

Оценка “5” (очень хорошо) ставится, если ученик:

- достиг результатов обучения на уровне рассуждения;
- полно раскрывает содержание материала в объеме, предусмотренном программой;
- излагает материал грамотным языком, в определенной логической последовательности;
- чётко использует математическую терминологию и символику;
- правильно выполняет рисунки, чертежи и графики, иллюстрирующие ответ;

- иллюстрирует ответ конкретными примерами;
- умеет применить знания в нестандартной ситуации;
- понимает связь с ранее изученным материалом;
- умеет обосновать, обобщить, оценить полученный результат.

Оценка “4” (хорошо) ставится, если ученик:

- достиг результатов обучения на уровне применения знаний;
- недостаточно полно раскрывает содержание материала;
- допускает при ответе 1-2 ошибки, которые не искажают математического содержания ответа, но умеет их исправить после замечания учителя;
- затрудняется применить знания в незнакомой ситуации;
- излагает материал на уровне применения знаний.

Оценка “3” (удовлетворительно) ставится, если ученик:

- достиг указанных в учебной программе по математике результатов обучения на уровне знаний и решения стандартных заданий;
- неполно раскрывает содержание материала, но показывает общее понимание вопроса;
- имеет затруднения в определении понятий и использовании математической терминологии и символики;
- допускает значительные ошибки.

Оценка “2” (недостаточно) ставится, если ученик:

- не раскрыл основное содержание учебного материала;
- не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с программой;
- допускает грубые ошибки при ответе.

Оценка “1” (слабо) ставится, если:

- ученик обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого материала;
- ученик не смог ответить ни на один из поставленных вопросов;
- обнаруживается факт посторонней помощи или списывания.