



MATEMĀTIKA 10.–12. KLASEI MĀCĪBU PRIEKŠMETA PROGRAMMAS PARAGUS

Ievads

Mācību priekšmeta programma ir vispārējās izglītības programmas sastāvdaļa, kuru veido mācību priekšmeta:

- 1) mērķis un uzdevumi;
- 2) mācību saturs;
- 3) mācību satura apguves secība un apguvei paredzētais laiks;
- 4) mācību sasniegumu vērtēšanas formas un metodiskie paņēmieni;
- 5) mācību satura apguvei izmantojamie mācību līdzekļi un metodes.

Programmas sadaļā “Mācību satura apguves secība un apguvei paredzētais laiks” iekļauta šāda informācija:

- temati un to apguvei paredzētais laiks – orientējošs mācību stundu skaits (tajā ietilpst arī nobeiguma vērtēšanas darbam paredzētais laiks);
- izstrādātas prasības skolēnam sasniedzamajam rezultātam atbilstīgi mācību priekšmeta standartā noteiktajām prasībām mācību satura apguvei;
- projektā izstrādātie elektroniskie mācību līdzekļi un citi uzskates materiāli;
- starppriekšmetu saikne ar dabaszinātņu mācību priekšmetiem.

Orientējoši 12 stundas paredzētas projektu nedēļai, mācību ekskursijām un citiem pasākumiem.

Programmas sadaļā “Mācību sasniegumu vērtēšanas formas un metodiskie paņēmieni” aprakstīta vērtēšanas formu un metodisko paņēmienų daudzveidība, to izvēle atbilstoši vērtēšanas mērķim un vietai mācību procesā. Iekļauti ieteikumi vērtējuma atspoguļošanai. Mācību priekšmeta programmā attiecībā uz vērtēšanu aprakstīts tikai tas, ko plāno un īsteno skolotājs mācību procesā.

Programmas sadaļā “Mācību satura apguvei izmantojamie mācību līdzekļi un metodes” ievietots mācību metožu un formu apraksts, mācību līdzekļu saraksts mācību programmas īstenošanai, ko skolotājs var izmantot, plānojot jebkuru matemātikas stundu.

Programmas paraugs izmantojams kā metodisks palīglīdzeklis, lai norādītu veidu, kādā pakāpeniski īstenot Valsts vispārējās vidējās izglītības standartā un vispārējās vidējās izglītības mācību priekšmeta standartā izvirzītos mērķus, uzdevumus un prasības obligātā mācību priekšmeta satura apguvei. Programmas paraugs paredzēts, īstenojot vispārīzglītojošā virziena, humanitārā un sociālā virziena, matemātikas, dabaszinību un tehnikas virziena un profesionālā virziena izglītības programmas, kur matemātikas mācību satura apguvei paredzētas 4 mācību stundas nedēļā. Skolotāji to var izmantot par paraugu savas autorprogrammas veidošanai.

Matemātikas mācību programma izmantojama skolēniem arī ar īpašām vajadzībām un mājas apmācības gadījumā. Programmā paredzēto rezultātu sasniegšanai skolotājs var variēt mācību metodes, darba formas, izvēlēties dažādus skolēniem piemērotus mācību līdzekļus. Mācoties grupās, katram skolēnam iespējams saņemt savām iespējām atbilstošu

uzdevumu un atbalstu uzdevuma veikšanai. Skolēnu individuālam darbam var izmantot projektā izstrādāto interaktīvo kursu skolēniem pašmācībai CD formātā ar uzziņas un vizuālo materiālu, uzdevumu paraugiem.

Mācību priekšmeta mērķis

Pilnveidot prasmi lietot matemātiskās metodes pasaules izzināšanā un daudzveidīgā darbībā, paplašinot izpratni par matemātisko modeļu lomu dabas un sabiedrības procesu aprakstīšanā un attīstot matemātiskās spriešanas prasmes.

Mācību priekšmeta uzdevumi

Pilnveidot izpratni par matemātisko modeļu daudzveidību un prasmes darbā ar tiem.

Pilnveidot komunikatīvās un izziņas prasmes, risinot problēmsituācijas, formulējot spriedumus un veicot pamatojumus.

Pilnveidot izpratni par matemātikas nozīmi ikdienas dzīvē un matemātikas lomu citu zinātņu, sabiedrības un indivīda attīstībā.

MĀCĪBU SATURS

MATEMĀTISKIE MODEĻI

Mācību priekšmeta obligātais saturs	10. klase	11. klase	12. klase
Algebriskie modeļi	<p>Darbības ar skaitļiem atbilstošajā skaitļu kopā, izvēloties piemērotāko skaitļa pieraksta formu, t. sk. logaritms, n-tās pakāpes sakne, pakāpe ar daļveida kāpinātāju. Izteiksmju definīcijas apgabals un identiskie pārveidojumi. Algebrisku izteiksmju pārveidojumi. Moduļa definīcija un lietojums.</p> <p>Vienādojums, vienādojuma atrisinājums. Vienādojumu veidi: algebriski vienādojumi, vienādojumi ar moduli. Vienādojumu atrisināšanas metodes (substitūciju metode, sadalīšana reizinātājos, grafiskais paņēmieni).</p>	<p>Nevienādība un nevienādību sistēma, nevienādības un nevienādību sistēmas ar vienu mainīgo atrisinājumu. Intervālu metode algebrisku nevienādību atrisināšanā. Daļveida nevienādības, nevienādības ar moduli.</p> <p>Trigonometriskās sakarības, reducēšana, izteiksmju pārveidojumi. Trigonometriski vienādojumi un pamatnevienādības. Vienādojumu atrisināšanas metožu (substitūciju metode, sadalīšana reizinātājos) lietošana trigonometrisko vienādojumu atrisināšanā.</p>	<p>Pakāpju un logaritmu īpašības. Pārveidojumi ar eksponenciālām un logaritmiskām izteiksmēm.</p> <p>Eksponentvienādojumi un nevienādības, logaritmiskie vienādojumi un nevienādības. Vienādojumu atrisināšanas metožu lietošana, atrisinot eksponentvienādojumus un logaritmiskos vienādojumus. Iracionāli vienādojumi. Vienādojumu sistēmas ar diviem mainīgajiem.</p> <p>Nevienādību ar diviem mainīgajiem un to sistēmu atrisināšana.</p>
Ģeometriskie modeļi	<p>Vektora jēdziens un darbības ar vektoriem (saskaitīšana, atņemšana un reizināšana ar skaitli) ģeometriskā un koordinātu formā. Vektora projekcija un ģeometriskā projekcija.</p> <p>Hordas–pieskares leņķis, leņķis, ko veido divas hordas, sekantes, pieskares. Plaknes figūru (leņķi, trijstūri, daudzstūri, riņķi) īpašības aprēķinu un pierādījumu uzdevumos. Ievilkti un apvilkti daudzstūri, to īpašības.</p>	<p>Ģeometriskie pārveidojumi: centrālā un aksiālā simetrija, pagrieziens, paralēlā pārnese, homotētija. Ģeometrisko pārveidojumu īpašības, to izmantošana konstrukcijas, pierādījuma un aprēķinu uzdevumos.</p> <p>Stereometrijas pamatjēdzieni. Ģeometrisko figūru (taišņu, taisnes un plaknes, divu plakņu) savstarpējais novietojums telpā. Leņķa jēdziena vispārinājums telpā. Triju perpendikulu teorēma.</p> <p>Zīmējumu veidošana paralēlajā projekcijā.</p> <p>Ķermeņu šķēlumi ar plakni.</p> <p>Prizma, tās elementi, elementu lielumu, virsmas laukumu un tilpumu aprēķināšana.</p>	<p>Piramīda un nošķelta piramīda, tās elementi, elementu lielumu, virsmas laukumu un tilpumu aprēķināšana.</p> <p>Rotācijas ķermeņi (cilindrs, konuss, nošķelts konuss, lode, sfēra), to elementi, elementu lielumu, virsmas laukumu un tilpumu aprēķināšana.</p> <p>Ģeometrisko ķermeņu kombinācijas (lode un prizma, konuss vai cilindrs; konuss un cilindrs vai piramīda; cilindrs un prizma); ķermeņu elementu savstarpējais novietojums un īpašības; elementu lielumi, virsmu laukumi, tilpumi, to attiecības.</p> <p>Ģeometrisko ķermeņu šķēlumi ar plakni.</p> <p>Plaknes figūru īpašību izmantošana, veidojot zīmējumus un risinot stereometrijas uzdevumus.</p>
Diskrētie modeļi	<p>Kopu teorijas pamatjēdzieni, darbības ar kopām (šķēlums, apvienojums, starpība, papildinājums).</p>	<p>Kombinatoriskie saskaitīšanas un reizināšanas likumi. Sakārtotas izlases (permutācijas, variācijas) un nesakārtotas izlases (kombinācijas). Izlašu skaita aprēķināšana.</p> <p>Varbūtību teorijas pamatjēdzieni. Notikuma varbūtības aprēķināšana.</p> <p>Statistikas pamatjēdzieni. Datu vidējo lielumu un izkliedes mēru aprēķini. Normālsadalījums un tā parametri.</p>	<p>Kombinatoriska satura uzdevumi par ģeometriskiem ķermeņiem.</p>

Funkcijas	<p>Funkcijas jēdziens. Lineāra funkcija, kvadrātfuncija, pakāpes funkcija, eksponentfunkcija, logaritmiskā funkcija un trigonometriskās funkcijas, to grafiki. Funkciju īpašības, t. sk. paritāte un periodiskums. Ar funkcijām saistīti jēdzieni un atbilstošā simbolika, t. sk. argumenta un funkcijas pieaugums, taisnes virziena koeficients.</p> <p>Virkne kā naturāla argumenta funkcija, virknes uzdošanas veidi, atbilstošā simbolika.</p>	<p>Trigonometrisko funkciju saistība ar trigonometrisku vienādojumu un nevienādību atrisināšanu.</p> <p>Ģeometriskie pārveidojumi kā funkcionālas sakarības.</p>	<p>Salikta funkcija. Inversā funkcija. Funkciju īpašības. Ekstrēmu uzdevumi.</p>
------------------	--	--	--

PĒTNIECISKĀ DARBĪBA

Mācību priekšmeta obligātais saturs	10. klase	11. klase	12. klase
Izziņas darbība	<p>Informācijas meklēšana dažādos informācijas avotos par funkcijām, ģeometriskiem ķermeņiem.</p> <p>Pētāmo problēmu formulēšana, hipotēzes izvirzīšana induktīvā ceļā, saskatot likumsakarības, vispārinot par virknēm un ģeometriskām figūrām. Analogiju, procesu tendenču saskatīšana un vispārināšana, pētot funkcijas, ģeometriskās figūras, risinot vienādojumus.</p> <p>Risinājuma gaitas plānošana. Problēmai atbilstošā matemātiskā modeļa (virkne, algebriska izteiksme vai vienādojums) izvēle vai izveidošana.</p> <p>Rezultātu novērtēšana. Iegūto rezultātu ticamība un atbilstība kontekstam, risinot problēmas, kuru matemātiskais modelis ir vienādojums.</p> <p>Izteikumi (aksiomas, teorēmas, pazīmes, īpašības, definīcijas). Spriedumu veidošana, spriedumu iegūšanas veidi (empīrisks, induktīvs, deduktīvs).</p> <p>Pierādījuma struktūra un būtība. Dažādi pierādījumu veidi.</p>	<p>Informācijas meklēšana dažādos avotos par fraktāļiem.</p> <p>Informācijas pietiekamības un derīguma novērtējums, izmantojot statistiskus datus.</p> <p>Analoģiju, procesu tendenču saskatīšana, vispārināšana, hipotēzes izvirzīšana uzdevumos par kombinatorikas, varbūtību, stereometrijas elementiem.</p> <p>Dažādu matemātisko modeļu saistība (funkcijas, vienādojumi, nevienādības; kombinatorika un varbūtības; funkcijas un ģeometriskie pārveidojumi; vienības riņķis trigonometrijā; Paskāla trijstūris un kombināciju skaits).</p> <p>Aprēķinos iegūto statistisko rādītāju novērtēšana un interpretēšana atbilstoši kontekstam.</p> <p>Spriedumu veidošana un pierādījumu izmantošana kombinatorikā, stereometrijā.</p> <p>Risinājuma gaitas plānošana.</p>	<p>No teksta iegūtas informācijas analīze par piramīdām.</p> <p>Uzziņas literatūras izmantošana informācijas ieguvei un pārbaudīšanai.</p> <p>Matemātisko modeļu izmantošana citu modeļu pētīšanā.</p> <p>Secinājumu izdarīšana, analizējot rezultātus, kas iegūti, pētot reālām situācijām atbilstošos matemātiskos modeļus (vienādojumus, nevienādības, to sistēmas).</p> <p>Risinājuma gaitas plānošana ģeometrisku ķermeņu raksturojošo lielumu aprēķināšanai.</p> <p>Pierādījumu veikšana (logaritmu īpašības, ģeometrisku ķermeņu elementu savstarpējais novietojums, īpašības, lielumu aprēķinu formulas).</p> <p>Pētnieciskās darbības prasmju izmantošana dažādu situāciju pētīšanā, problēmuzdevumu risināšanā.</p>

<p>Komunikatīvā darbība un sadarbība matemātikā</p>	<p>Ar kopu teoriju, vektoriem, funkcijām, virknēm, izteiksmēm, vienādojumiem un ģeometriskām figūrām saistīti jēdzieni un pieņemtie simboli matemātisku faktu, sakarību un problēmu formulēšanā.</p> <p>Zīmējumu, shēmu, diagrammu un grafiku veidošana.</p> <p>Informācijas pārveidošana no viena veida (vārdiska, simboliska, vizuāla) citā. Teksta izvērtēšana par funkcijām, virknēm.</p> <p>Informācijas tehnoloģiju (IT) izmantošana aprēķinos un trigonometrisku funkciju grafiku konstruēšanā.</p> <p>Viedokļa formulēšana, argumentēšana un pamatošana, veicot pierādījumus.</p> <p>Sadarbība, veicot pētnieciskos un praktiskos darbus par trijstūriem, funkcijām.</p>	<p>Ar statistiku, kombinatoriku, varbūtībām, trigonometriju, stereometriju saistīti jēdzieni un pieņemtie simboli matemātisku faktu, sakarību un problēmu formulēšanā.</p> <p>Dažādu pieraksta veidu izmantošana (trigonometrijā, kombinatorikā, nevienādību atrisināšanā).</p> <p>IT izmantošana datu apkopošanai, sakārtošanai, pārveidošanai, demonstrēšanai, aprēķiniem un prezentācijai.</p> <p>Telpisku figūru (stereometrijas pamatelementu, prizmu) uzskatāma un pareiza attēlošana, telpisko figūru modeļu izveidošana.</p> <p>Viedokļa formulēšana, argumentēšana un pamatošana par statistikas elementu, varbūtību teorijas, stereometrijas zināšanu izmantošanas iespējām.</p> <p>Sava un grupas darba prezentēšana.</p>	<p>Ar pakāpēm, logaritmiem, piramīdām, prizmām, rotācijas ķermeņiem, funkcijām, vienādojumiem, nevienādībām saistīti jēdzieni un pieņemtie simboli matemātisku faktu, sakarību un problēmu formulēšanā.</p> <p>IT izmantošana aprēķinu veikšanai, grafiku konstruēšanai.</p> <p>Situācijai atbilstošs ģeometrisko ķermeņu attēlojums.</p> <p>Pārskatu veidošana par apgūtajiem matemātiskajiem modeļiem, to izmantošanas iespējām.</p> <p>Viedokļa argumentēts, strukturēts izklāsts par matemātikas satura jautājumiem un matemātiskajām prasmēm, problēmu risinājumiem.</p>
--	--	--	---

CILVĒKA, SABIEDRĪBAS UN VIDES MIJIEDARBĪBAS MATEMĀTISKIE ASPEKTI

Mācību priekšmeta obligātais saturs	10. klase	11. klase	12. klase
<p>Matemātikas kā zinātnes rezultātu un metožu vērtības apzināšanās</p>	<p>Vektoriāli lielumi fizikālos procesos. Funkciju lietošanas iespējas citās zinātnēs – fizikālu un ekonomisku procesu skaidrojums, izmantojot funkciju grafikus; periodiski procesi, eksponenciāli procesi.</p> <p>Matemātikas jautājumu savstarpējā saistība (virknes, zelta griezum).</p> <p>Matemātikas atspoguļojums mākslā, arhitektūrā.</p> <p>Matemātikas vēstures fakti (planimetrijas sakarību, vienādojumu atrisināšanas vēsture).</p>	<p>Ģeometrisku pārveidojumu, statistikas, kombinatorikas, varbūtību teorijas izmantošanas iespējas dažādās cilvēka darbības sfērās.</p> <p>Trigonometrijas lietojums fizikā.</p> <p>Priekšstats par fraktāļiem kā mūsdienu matemātikas pētījumu objektiem.</p>	<p>Vienādojumu, nevienādību, to sistēmu izmantošana, risinot problēmas dažādās nozarēs. Izpratne par funkcijām kā cilvēka darbības un dabas procesa modeļiem.</p> <p>Matemātikas mācību procesā apgūto prasmju un pieredzes apzināšanās.</p>
<p>Matemātikas praktiskā lietojamība</p>	<p>Praktiska satura uzdevumi, kuri risināmi, izmantojot ģeometrijas zināšanas, zināšanas par vienādojumiem, virknēm, funkcijām.</p>	<p>Vienādojumu un nevienādību izmantošana, risinot ar sadzīvi, ekonomiku, dabaszinātnēm saistītus uzdevumus. Telpiskās iztēles, modelēšanas nozīme dažādās profesijās un dzīves jomās. Telpisku objektu lielumu aprēķini.</p>	<p>Zināšanu par daudzskaldņiem un rotācijas ķermeņiem izmantošana praktisku uzdevumu risināšanā.</p> <p>Matemātikas zināšanu un prasmju lietojums ikdienas dzīvē un profesionālajā darbībā.</p>

MĀCĪBU SATURA APGUVES SECĪBA UN APGUVĒI PAREDZĒTAIS LAIKS

10. klase

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi	Starppriekšmetu saikne
Matemātiskie modeļi	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības matemātiskie aspekti		
Ievads (4 stundas – 3% no kopējā mācību stundu skaita)				
1. Vektori (10 stundas – 8% no kopējā mācību stundu skaita)				
<ul style="list-style-type: none"> Izprot jēdzienus: <i>skalārs lielums, vektoriāls lielums, vektors, vektora modulis, vektora koordinātas, vienādi vērsti un pretēji vērsti vektori, vienādi un pretēji vektori.</i> Atliek vektoru no dotā punkta, izpilda darbības ar vektoriem ģeometriskā formā: saskaita (lietojot paralelograma, trijstūra un daudzstūra likumus), atņem (atņemšanu interpretē kā pretējā vektora pieskaitīšanu), reizina ar skaitli. Izpilda darbības ar vektoriem koordinātu formā: aprēķina vektora koordinātas, saskaita, atņem vektorus, reizina vektoru ar skaitli, aprēķina vektora garumu. Izsaka vienu vektoru ar citiem vektoriem. Nosaka vektora ģeometriskās projekcijas, vektora projekcijas. 	<ul style="list-style-type: none"> Lieto ar vektoriem saistītos jēdzienus un simbolus informācijas un rezultātu nolasīšanai, pierakstīšanai un komentēšanai (darbības ar vektoriem; vektora modulis, koordinātas, projekcija). Iegūst un pamato sakarības darbību izpildei ar vektoriem koordinātu formā. Izvēlas piemērotāko vektoru uzdošanas veidu (koordinātu formā, ģeometriski), risinot uzdevumus. 	<ul style="list-style-type: none"> Saskata vektoriālus lielumus reālos procesos un lieto vektorus fizikas uzdevumos par kustību un spēkiem. 	<p><u>Datorprezentācija</u> Vektoru izteikšana.</p> <p><u>Animācijas</u> Darbības ar vektoriem. Vektoru izteikšana. Vektora projekcijas. “Pūksprunguļi”.</p>	<p><u>Fizika</u> Mehāniskā kustība, spēki.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi	Starppriekšmetu saikne
Matemātiskie modeļi	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības matemātiskie aspekti		
2. Lineāras, pakāpes un kvadrātfunkcijas (16 stundas – 12% no kopējā mācību stundu skaita)				
<ul style="list-style-type: none"> Izprot funkcijas jēdzienu, lieto atbilstošo simboliku. Atpazīst lineāru funkciju, kvadrātfunkciju, pakāpes funkciju (kāpinātājs vesels skaitlis), ja tās uzdotas vārdiski, analītiski vai grafiski, izprot to definīcijas un vērtību apgabalus. Izprot jēdzienus: <i>argumenta pieaugums, funkcijas pieaugums, taisnes virziena koeficients</i>; zina atbilstošo simboliku. Nosaka funkciju nulles, nemainīgu zīmju intervālus, augšanas un dilšanas intervālus, vislielāko un vismazāko vērtību visā definīcijas apgabalā vai dotajā intervālā, salīdzina divu dažādu funkciju vērtības, izmantojot funkciju grafikus. Nosaka analītiski funkciju nulles, kvadrātfunkcijas lielāko/mazāko vērtību, funkciju grafiku krustpunktu koordinātas, punkta piederību funkcijas grafikam. Zīmē funkciju grafikus, izmantojot konkrētas vērtības un zināšanas par funkciju īpašībām, prognozē grafika novietojumu koordinātu plaknē. Izprot paritātes jēdzienu, pamato funkciju paritāti analītiski, izmanto to, konstruējot funkcijas grafiku. 	<ul style="list-style-type: none"> Lieto jēdzienus – <i>pastāvīgs lielums (konstants lielums), neatkarīgs mainīgs lielums (arguments), atkarīgs mainīgs lielums (funkcija), funkcijas definīcijas apgabals, vērtību apgabals; funkcijas grafiks, taisne, parabola, hiperbola; koordinātas, abscisa, ordināta, formula; funkcijas nulles; augoša, dilstoša funkcija; augšanas, dilšanas intervāls; vislielākā, vismazākā vērtība –</i>, raksturojot funkciju īpašības, iegūstot informāciju no formulas, grafika vai teksta. Pēc apraksta izveido procesa grafisko interpretāciju vai uzraksta formulu. Saskata analogijas funkciju īpašības un grafikos, izprot parametru ietekmi uz funkciju grafiku. Lieto IT, konstruējot grafikus un pētot parametru ietekmi uz funkcijas grafiku. Atrod nepieciešamos teorētiskos faktus par funkcijām mācību grāmatās un uzziņas literatūrā. Izvērtē rezultātus, kas iegūti, izmantojot funkciju analītiskās izteiksmes un grafikus. 	<ul style="list-style-type: none"> Saskata lineāru funkciju, kvadrātfunkciju, pakāpes funkciju lietošanas iespējas fizikā, ģeometrijā, ekonomikā u. c. Izskaidro dažādus procesus (piemēram, kustība, siltumprocesi, pieprasījums–pieāvājums, cenu izmaiņas), ja dots grafiks. 	<p><u>Animācijas</u> Kvadrātfunkcijas grafika konstruēšana. Kvadrātfunkcijas pētīšana. Parametru ietekme uz lineāras funkcijas, kvadrātfunkcijas un apgrieztās proporcionalitātes funkcijas grafiku. Pakāpes funkcijas īpašības. Funkcijas kā procesu modeļi. Funkcijas definīcijas apgabals un funkcijas vērtību apgabals.</p>	<p><u>Fizika</u> Mehāniskā kustība. Siltuma procesi.</p> <p><u>Ekonomika</u> Pieprasījums un piedāvājums.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi	Starppriekšmetu saikne
Matemātiskie modeļi	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības matemātiskie aspekti		
3. Matemātiskie izteikumi, pierādījumi (18 stundas – 14% no kopējā mācību stundu skaita)				
<ul style="list-style-type: none"> Izprot kopu teorijas pamatjēdzienus: <i>kopa, kopas elements, tukša kopa, apakškopa, galīga kopa, bezgalīga kopa.</i> Lieto darbības ar kopām (šķēlums, apvienojums, starpība, papildinājums). 	<ul style="list-style-type: none"> Pārveido informāciju par skaitļiem no vārdiskas formas simboliskā un otrādi. Izprot atšķirību starp dažādiem spriedumu iegūšanas veidiem (empīrisko, induktīvo, deduktīvo). Izprot, ko nozīmē definēt jēdzienu, izvērtē tipiskākās kļūdas un nepilnības definīcijās. Atšķir vispārīgus un atsevišķus izteikumus, nosaka izteikuma patiesumu, prot izveidot pretpiemēru. Veido dotajai teorēmai pretējo teorēmu un apgriezto teorēmu; izprot jēdzienus: <i>nepieciešamais nosacījums, pietiekamais nosacījums.</i> Lieto tiešo pierādījumu. Lieto pierādījumu no pretējā. Izvirza hipotēzi induktīvā ceļā. Lieto matemātiskās indukcijas principu. 	<ul style="list-style-type: none"> Novērtē matemātisko izteikumu lietošanu ikdienā. 	<p><u>Animācija</u> Darbības ar kopām.</p> <p><u>Transparenti</u> Matemātiskās indukcijas princips. Pierādījumi.</p> <p><u>Datorprezentācija</u> Pierādījumi.</p>	

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi	Starppriekšmetu saikne
Matemātiskie modeļi	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības matemātiskie aspekti		
4. Leņķa jēdziens, trijstūri (16 stundas – 13% no kopējā mācību stundu skaita)				
<ul style="list-style-type: none"> • Izprot pagrieziena leņķa jēdzienu. • Lieto trigonometrisko funkciju definīcijas vienības riņķī. • Lieto sinusu teorēmu, kosinusu teorēmu. • Aprēķina trijstūrī ievilkta un ap trijstūri apvilktas riņķa līnijas rādīus. • Veido aprakstam atbilstošus zīmējumus, lietojot pieņemtos apzīmējumus vienāda garuma nogriežņu un vienādu leņķu attēlošanai. • Saskata vienlielus trijstūrus. 	<ul style="list-style-type: none"> • Izmantojot kalkulatoru, datoru vai tabulas, atrod leņķa lielumu, ja zināmas tā trigonometrisko funkciju vērtības un otrādi. • Izmanto vienības riņķi, lai noteiktu sakarības starp trigonometrisko funkciju vērtībām. • Izvirza hipotēzi, izmantojot iepriekšējās zināšanas par trijstūri vai veicot mērījumus un aprēķinus. • Pierāda teorēmas, pamato aprēķina un pierādījuma uzdevumu risinājumus. • Plāno risinājumu, aprēķinot trijstūra elementus un laukumu. • Atrod uzziņas literatūrā nepieciešamās formulas, lai aprēķinātu trijstūra elementus un laukumu. • Novērtē skaitliskās atbildes precizitātes nozīmi teorētiskos un praktiskos uzdevumos. • Lieto vektorus vienkāršos pierādījuma uzdevumos. • Sadarbojas, veicot pētnieciskos un praktiskos darbus par trijstūriem. • Prezentē pētnieciskos un praktiskos darbos par trijstūriem iegūtos rezultātus. 	<ul style="list-style-type: none"> • Atrīsina praktiska satura uzdevumus, izmantojot sakarības trijstūrī. • Argumentē viedokli par planimetrijas kursā iegūto zināšanu un prasmju lietošanas iespējām. • Ir iepazinies ar tematā sastopamo faktu, sakarību atklāšanas vēsturi. 	<u>Animācijas</u> Pagrieziena leņķis. Trigonometriskās funkcijas vienības riņķī. Trijstūra mediānas, bisektrises, augstumi, malu vidusperpendikuli. Ievilkts/apvilktis trijstūris.	<u>Fizika</u> Mehāniskā kustība, spēki.

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi	Starppriekšmetu saikne
Matemātiskie modeļi	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības matemātiskie aspekti		
5. Trigonometriskas, logaritmiskas un eksponentfunkcijas (20 stundas – 16% no kopējā mācību stundu skaita)				
<ul style="list-style-type: none"> Izprot jēdzienus: <i>n-tās pakāpes sakne, logaritms, decimāllogarītms, naturāllogarītms, pakāpe ar daļveida kāpinātāju</i>, aprēķina logaritma un <i>n-tās pakāpes saknes vērtību</i>, izmantojot definīciju. Atpazīst eksponentfunkciju, logaritmisko funkciju un trigonometriskās funkcijas, ja tās uzdotas analītiski vai grafiski, izprot to definīcijas un vērtību apgabalus. Zina sakarību starp grādiem un radiāniem, pāriet no vienām leņķa lieluma mērvienībām uz otrām. Izprot periodiskuma jēdzienu, pēc funkcijas grafika nosaka, vai funkcija ir periodiska, periodiskai funkcijai nosaka perioda garumu. Lieto eksponentfunkcijas, logaritmiskās funkcijas un trigonometrisko funkciju īpašības. Uzzīmē funkciju $y = a^x$, $y = \log_a x$, $y = a \cdot \sin bx$, $y = a \cdot \cos bx$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$ grafikus, izmantojot zināšanas par funkciju īpašībām un konkrētas vērtības. Lieto funkcionālo simboliku, aprēķinot parametru vērtības, ja dotas argumenta un funkcijas vērtības. 	<ul style="list-style-type: none"> Raksturojot funkciju īpašības, konstruējot un lasot funkciju grafikus, lieto jēdzienus: <i>definīcijas apgabals, vērtību apgabals, funkcijas nulles, augoša, dilstoša, periodiska un pāra funkcija, nepāra funkcija, augšanas un dilšanas intervāls, lielākā un mazākā vērtība</i>. Salīdzina izteiksmju vērtības, izmantojot funkciju īpašības. Saskata kopīgās un atšķirīgās funkciju īpašības. Formulē saskatītās funkciju īpašības, faktus par parametru ietekmi uz funkcijas grafiku. Lieto IT, aprēķinot funkciju vērtības, konstruējot funkciju grafikus, pētot funkciju īpašības un parametru ietekmi uz funkciju $y = a \cdot \sin bx$, $y = a \cdot \cos bx$, $y = a \cdot b^x$ grafikiem. Sadarbojas, risinot problēmuzdevumus par parametru ietekmi uz funkciju grafiku. 	<ul style="list-style-type: none"> Saskata periodiskumu dažādos procesos, piemēram, svārstības, viļņi, Saules lēktu laiks, Mēness fāžu maiņa, konstruē un izmanto atbilstošo funkciju grafikus, raksturojot šos procesus. Izprot, ka daudzi reāli procesi ir eksponenciāli, piemēram, ražošanas izmaksas, pasaules iedzīvotāju skaita izmaiņas, baktēriju vairošanās, kondensatora izlādēšanās, aprēķina to raksturlielumus. 	<p><u>Animācijas</u> Trigonometrisko funkciju grafiki. Eksponentfunkciju grafiki. Logaritmisko funkciju grafiki.</p>	<p><u>Bioloģija</u> Baktēriju vairošanās.</p> <p><u>Ekonomika</u> Ražošanas izmaksas.</p> <p><u>Informātika</u> Darbs ar lietotni “Excel”. Darbs ar interneta pārlūkprogrammu.</p> <p><u>Fizika</u> Vielas pussabrukšanas periods. Svārstības, viļņi. Kondensatora izlādēšanās.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi	Starppriekšmetu saikne
Matemātiskie modeļi	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības matemātiskie aspekti		
6. Virknes (10 stundas – 8% no kopējā mācību stundu skaita)				
<ul style="list-style-type: none"> Izprot skaitļu virknes jēdzienu, virknes uzdošanas veidus (aprakstoši, ar vispārīgā locekļa formulu, rekurenti), lieto atbilstošo simboliku. Uzraksta virknes locekļus, ja dota virknes vispārīgā locekļa formula, virkne uzdota rekurenti vai aprakstoši. Atšķir augošas, dilstošas, mainzīmju, nemainīgas, galīgas, bezgalīgas virknes. Lieto virknes grafiku. Pāriet no skaitļa pieraksta bezgalīgas periodiskas decimāldaļas formā uz parasto daļu, izmantojot bezgalīgi dilstošas ģeometriskas progresijas summas formulu. 	<ul style="list-style-type: none"> Lieto jēdzienus – <i>virknes n-tais loceklis, pirmo n locekļu summa, aritmētiskā un ģeometriskā progresija, difference, kvocients –</i>, formulējot reālus, sadzīviskus faktus, procesus matemātiskā valodā. Raksturo grafiskos attēlos ietvertu informāciju ar skaitļu virknēm (piemēram, zīmējumā attēloto figūru perimetru vai laukumu skaitliskās vērtības veido virkni). Saskata likumsakarības un izsaka hipotēzi par virknes nākamo locekli, par virknes uzdošanu rekurenti vai virknes vispārīgā locekļa formulu, par virknes locekļu summu. Pierāda virknes <i>n</i>-tā locekļa formulu un pirmo <i>n</i> locekļu summas formulu, izmantojot matemātisko indukciju. Izmanto IT, aprēķinot virknes locekļus, pirmo <i>n</i> locekļu summu. 	<ul style="list-style-type: none"> Izmanto zināšanas par virknēm, atrisinot praktiskus uzdevumus. Analizē virkņu saistību ar citiem matemātikas jautājumiem (Fibonači virkne un Zelta griezumums, virkne $a_n = (1 + \frac{1}{n})^n$ un skaitlis <i>e</i>). 	<p><u>Animācijas</u> Fibonači virkne. Koha sniegpārslīņa.</p> <p><u>Transparents</u> Fibonači virkne.</p> <p><u>Datorprezentācija</u> Zelta griezumums.</p>	<p><u>Fizika</u> Vienmērīgi paātrināta kustība. Siltuma procesi.</p> <p><u>Informātika</u> Darbs ar lietotni Excel. Darbs ar interneta pārlūkprogrammu.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi	Starppriekšmetu saikne
Matemātiskie modeļi	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības matemātiskie aspekti		
7. Algebriskas izteiksmes un vienādojumi (18 stundas – 14% no kopējā mācību stundu skaita)				
<ul style="list-style-type: none"> Nosaka racionālu algebrisku izteiksmju definīcijas apgabalu. Izpilda identiskus pārveidojumus ar daļveida racionālām algebriskām izteiksmēm. Izprot, ko nozīmē atrisināt vienādojumu. Izprot daļveida vienādojuma atrisināšanu, atrisina daļveida racionālus vienādojumus, kas satur pirmās un otrās pakāpes polinomus. Atrisina vienādojumus formā $x^n = a$, kur $n \in \mathbb{N}$. Izprot substitūciju metodi, lieto to augstāku pakāpju un daļveida vienādojumu atrisināšanā. Izprot vienādojuma atrisināšanu, izmantojot sadalīšanu reizinātājos, lieto šo metodi trešās un ceturtās pakāpes vienādojumu atrisināšanā. Atrisina vienādojumus, kas satur moduli $f(x) = a$ ($a \in \mathbb{R}$) un $f(x) = g(x)$, izmantojot moduļa definīciju un ģeometrisko interpretāciju. Lieto vienādojumu atrisināšanas grafisko paņēmieni. 	<ul style="list-style-type: none"> Lieto jēdzienus – <i>racionāla algebriska izteiksme, identitāte, identiski vienādas izteiksmes, identisks pārveidojums, sadalīšana reizinātājos, kvadrātrinoms, monoma un polinoma pakāpe, ekvivalenti vienādojumi, vienādojuma sakne, substitūcija (aizvietošana), sadalīšana reizinātājos, modulis</i> –, komentējot darbības ar izteiksmēm, vienādojuma atrisināšanas gaitu. Izvēlas paņēmieni polinoma sadalīšanai reizinātājos: iznesot kopīgo reizinātāju pirms iekavām, grupējot polinoma locekļus, izmantojot saknes, lietojot saīsinātās reizināšanas formulas (arī kubu summa, starpība, summas, starpības kubs). Saskata likumsakarības, iespēju vispārināt saīsinātās reizināšanas formulas. Analizē gadījumus, risinot vienādojumus ar parametru formā $ax = b$ ($a, b \in \mathbb{R}$), $x = a$ ($a \in \mathbb{R}$) un $ax^2 = b$ ($a, b \in \mathbb{R}$). Izveido algebrisku izteiksmi vai vienādojumu kā matemātisko modeli, risinot dažādus uzdevumus (par procentiem un proporcijām, par kustību, ar ģeometrisku saturu). Saskata atšķirību starp vienādojuma kā matemātiska modeļa atrisinājumu un reālās problēmas atrisinājumu; izprot, kādā skaitļu kopā meklējams konkrētās problēmas atrisinājums, novērtē vienādojuma atrisinājuma atbilstību kontekstam. 	<ul style="list-style-type: none"> Ir iepazinies ar vienādojumu atrisināšanas vēsturi, novērtē augstākas pakāpes vienādojumu atrisināšanas iespējas. Risinot praktiskus uzdevumus, izmanto vienādojumus. 	<p><u>Animācija</u> Vienādojumu grafiskā atrisināšana.</p>	<p><u>Ķīmija</u> Šķīdumu procentuālais sastāvs.</p> <p><u>Fizika</u> Mehāniskā kustība.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi	Starppriekšmetu saikne
Matemātiskie modeļi	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības matemātiskie aspekti		
8. Riņķi un daudzstūri (16 stundas – 12% no kopējā mācību stundu skaita)				
<ul style="list-style-type: none"> Saskata un izmanto trijstūru īpašības, sakarības starp trijstūra malām un leņķiem, pamatojot sakarības starp nogriežņiem un leņķiem daudzstūros, aprēķinot četrstūru un regulāru daudzstūru, ievilkta un apvilktu daudzstūru elementus, laukumu. Veido aprakstam atbilstošus daudzstūru, ievilkta un apvilktu daudzstūru, riņķa un ar riņķi saistīto nogriežņu un leņķu zīmējumus, lietojot pieņemtus apzīmējumus. Aprēķina hordas–pieskares leņķi; leņķi, ko veido divas hordas, divas sekantes, divas pieskares. Lieto teorēmas par riņķī ievilkta četrstūri un ar riņķi apvilktu četrstūri. 	<ul style="list-style-type: none"> Lieto jēdzienus – <i>horda, pieskare, sekante, loks, centra leņķis, ievilkts leņķis, riņķa sektors, riņķa segments, hordas–pieskares leņķis; leņķis, ko veido divas hordas; leņķis, ko veido divas sekantes, (pieskares), ievilkts četrstūris, apvilkt četrstūris, rombs, paralelograms, trapece, taisnstūris, regulārs sešstūris</i> –, veidojot zīmējumus un risinot uzdevumus. Plāno aprēķinu uzdevuma par riņķiem un daudzstūriem risinājumu. Atrod uzziņas literatūrā nepieciešamās formulas, lai aprēķinātu ar riņķi saistīto nogriežņu un leņķu lielumus, četrstūru, regulāru daudzstūru elementus un laukumu. Vispārina dažādas sakarības, izvirza hipotēzi, izmantojot zināšanas par riņķa līniju, trijstūra un daudzstūra elementiem, laukumu. Izmanto dažādus izteikumus (īpašības, pazīmes, definīcijas) par četrstūriem. Pierāda teorēmas, pamato aprēķina un pierādījuma uzdevumu risinājumus par riņķiem un daudzstūriem. 	<ul style="list-style-type: none"> Saskata riņķa līnijas, riņķa un daudzstūru lietojumu mākslā, arhitektūrā, dabaszinātnēs, inženierzinātnēs un dabā. 	<p><u>Animācijas</u> Leņķi riņķī. Riņķim apvilktā četrstūra malu īpašība. Riņķī ievilkta četrstūra leņķu īpašība.</p> <p><u>Datorprezentācija</u> Ģeometriskās figūras mums apkārt.</p>	

11. klase

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi	Starppriekšmetu saikne
Matemātiskie modeļi	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības matemātiskie aspekti		
1. Algebriskas nevienādības (18 stundas – 15% no kopējā mācību stundu skaita)				
<ul style="list-style-type: none"> • Izprot, ko nozīmē atrisināt nevienādību un nevienādību sistēmu ar vienu mainīgo. • Nosaka, vai dotās nevienādības ir ekvivalentas, izpilda nevienādību ekvivalentos pārveidojumus, līdz iegūst pamatformu. • Izprot daļveida nevienādības atrisināšanu, veic spriedumus par daļas zīmi atkarībā no skaitītāja un saucēja zīmes. • Izprot intervālu metodi, lieto to kvadrātnevienādību, trešās un ceturtās pakāpes nevienādību, daļveida nevienādību, kas satur pirmās un otrās pakāpes polinomus, atrisināšanā. • Izmanto lineāru funkciju un kvadrātfunkciju īpašības, to grafikus, lietojot intervālu metodi. • Atrisinā nevienādības ar moduli $f(x) < (>, \geq, \leq) a$ ($a \in R$), izmantojot moduļa definīciju un ģeometrisko interpretāciju. • Atrisinā divu nevienādību sistēmas ar vienu mainīgo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lieto jēdzienus – <i>ekvivalentas nevienādības, intervālu metode, zīmju maiņas punkti, funkcijas nulles, modulis, nevienādības atrisinājums</i> –, komentējot nevienādības atrisināšanas gaitu. • Izmanto nevienādības citu matemātisku modeļu atrisināšanā. • Analizē gadījumus, risinot nevienādības ar parametru. • Pārveido informāciju no viena veida citā, pierakstot ar matemātiskiem simboliem izteikumus, kas satur formas – <i>vismaz, nepārsniedz, ne vairāk</i> u. tml., lietojot dažādas nevienādības un nevienādību sistēmas atrisinājumu attēlošanas formas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Izveido nevienādību vai nevienādību sistēmu, risinot uzdevumus, kas saistās ar sadzīvi, dabaszinātnēm, ekonomiku. 	<p><u>Animācija</u> Intervālu metode.</p>	

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi	Starppriekšmetu saikne
Matemātiskie modeļi	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības matemātiskie aspekti		
2. Ģeometriskie pārveidojumi (12 stundas – 9% no kopējā mācību stundu skaita)				
<ul style="list-style-type: none"> Izprot ģeometriskos pārveidojumus kā funkcionālas sakarības. Izprot paralēlās pārnese, aksiālās simetrijas, pagrieziena un homotētijas definīcijas un īpašības. Izprot ģeometrisko pārveidojumu vispārīgās īpašības un secinājumus no tām, kopīgo un atšķirīgo starp dažādiem pārveidojumiem. Konstruē pagriezienā iegūtas figūras, aksiāli simetriskas figūras, veic figūru paralēlo pārnese un konstruē homotētiskas figūras. Lieto paralēlās pārnese, aksiālās simetrijas, pagrieziena īpašības konstrukcijas, aprēķina un pierādījuma uzdevumos. Lieto homotētijas īpašības konstrukcijas, aprēķina un pierādījuma uzdevumos. 	<ul style="list-style-type: none"> Lieto jēdzienus – <i>pārveidojums, pagrieziens, centrālā simetrija, aksiālā simetrija, simetriskas figūras, paralēlā pārnese, homotētija, homotētiskas figūras, homotētijas koeficients, līdzība, līdzīgas figūras</i> –, aprakstot reālas situācijas, komentējot ģeometrisko pārveidojumu lietošanu citos matemātikas tematos. Veic plaknes pārklājumus, izmantojot plaknes figūras. Iegūst informāciju par ģeometriskajiem pārveidojumiem un fraktāļiem no teksta. Izmanto IT informācijas iegūšanai, ģeometrisko pārveidojumu demonstrēšanai. 	<ul style="list-style-type: none"> Izmanto ģeometriskos pārveidojumus uzdevumos ar praktisku saturu. Analizē pagrieziena, simetriju, paralēlās pārnese un homotētijas lietojumu mākslā (piemēram, Ešera zīmējums) etnogrāfijā, kartogrāfijā, astronomijā, optikā u. c. Ir ieguvis priekšstatu par fraktāļiem kā mūsdienu matemātikas pētījumu objektiem. 	<p><u>Datorprezentācijas</u> Ešera zīmējumi. Plaknes pārklājumi.</p> <p><u>Animācija</u> Paralēlā pārnese.</p> <p><u>Spēle</u> Ģeometriskie pārveidojumi.</p>	<p><u>Vizuālā māksla</u> Simetrija etnogrāfiskos rakstos, arhitektūrā.</p> <p><u>Informātika</u> Zīmēšanas rīki. Darbs ar interneta pārlūkprogrammu.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi	Starppriekšmetu saikne
Matemātiskie modeļi	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības matemātiskie aspekti		
3. Statistikas elementi (12 stundas – 9% no kopējā mācību stundu skaita)				
<ul style="list-style-type: none"> Atšķir datu veidus (kvalitatīvi, kvantitatīvi, diskrēti, nepārtraukti dati), attēlo tos biežumu tabulās un/vai grafiski. Izprot atšķirību starp ģenerālkopu un izlasi. Izprot normālsadalījuma un standartnovirzes nozīmi datu analizē. Lasa korelācijas diagrammas. Aprēķina datu vidējos lielumus (moda, mediāna un aritmētiskais vidējais) un izkliedes mērus (amplitūda, standartnovirze). 	<ul style="list-style-type: none"> Lieto jēdzienus – <i>ģenerālkopa, izlase, poligons, histogramma, vidējais aritmētiskais, mediāna, moda, amplitūda, absolūtais un relatīvais biežums, normālsadalījums, standartnovirze, korelācija</i> –, analizējot un izvērtējot informāciju. Analizē un interpretē datus pēc to vidējiem lielumiem un izkliedes mēriem, novērtē to ticamību. Formulē un argumentē viedokli par konkrēto statistisko datu izmantošanas iespējām. Lieto IT statistisko datu attēlošanai un aprēķināšanai. 	<ul style="list-style-type: none"> Izprot statistikas lietojumu ekonomikā (tirgus izpētē, kvalitātes kontrolē), politikā (vēlēšanu iznākumu prognoze), bioloģijā u. c. 	<u>Animācijas</u> Gliemežvāki – normālsadalījums. Metamais kauliņš. Monētu mešana. Laires piramīda. Vidējais aritmētiskais un mediāna. Kvalitatīvi un kvantitatīvi dati.	<u>Bioloģija</u> Vides pētījumi, ekoloģija. <u>Ekonomika</u> Tirgus izpēte. <u>Informātika</u> Darbs ar lietotni “Excel” statistisko datu attēlošanai un aprēķināšanai.

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi	Starppriekšmetu saikne
Matemātiskie modeļi	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības matemātiskie aspekti		
4. Kombinatorikas elementi (12 stundas – 9% no kopējā mācību stundu skaita)				
<ul style="list-style-type: none"> Izprot sakārtotas izlases (permutācija, variācija), nesakārtotas izlases (kombinācija) jēdzienu. Nosaka kombinatorisko objektu skaitu, izmantojot saskaitīšanas un reizināšanas likumus. Aprēķina izlašu skaitu, izmantojot permutāciju, variāciju vai kombināciju skaita aprēķināšanas formulas. Veido kombinatoriskus objektus ar noteiktām īpašībām, veic pilno pārlassi. Lieto naturālo skaitļu faktoriāla jēdzienu. 	<ul style="list-style-type: none"> Analizējot kombinatoriska satura tekstu, izvērtē un interpretē informāciju. Pamato spriedumus par kombinatorisku objektu eksistenci un īpašībām. Formulē pētāmo problēmu, izmantojot kombinatoriska satura tekstu. Pamato kombināciju skaita īpašības. Saskata kombināciju skaita īpašības, t. sk. saistību ar Paskāla trijstūri. Plāno risinājuma gaitu, nosakot izlašu eksistenci, veidojot izlases un aprēķinot izlašu skaitu. 	<ul style="list-style-type: none"> Saskata, ka kombinatorikas metodes tiek lietotas dažādās nozarēs un jomās (spēlēs, kodēšanā, komplektācijās, ģeometrijā, bioloģijā u. tml.). 	<p><u>Transparenti</u> Paskāla trijstūris. Ņūtona binoms. Grafis “Koks” kombinatorikā. <u>Datorprezentācijas</u> Kombinatorika palīdz.</p>	<p><u>Bioloģija</u> Iedzimtība. <u>Informātika</u> Informācijas kodēšana.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi	Starppriekšmetu saikne
Matemātiskie modeļi	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības matemātiskie aspekti		
5. Varbūtību teorijas elementi (10 stundas – 8% no kopējā mācību stundu skaita)				
<ul style="list-style-type: none"> Izprot jēdzienus: <i>gadījuma mēģinājums, iznākumu kopa, notikums, pretējais notikums</i>; atšķir drošus un neiespējamus notikumus, savienojamus un nesavienojamus notikumus, neatkarīgus un atkarīgus notikumus. Aprēķina varbūtību gadījuma notikumiem, izmantojot varbūtību aprēķināšanas klasisko, ģeometrisku vai statistisko metodi. Veicot darbības ar notikumiem, lieto kopu teorijas pamatjēdzienus – <i>apvienojums (summa), šķēlums (reizinājums), starpība</i> – un attēlo tos ar Venna diagrammām. Aprēķina notikumu summas varbūtību, neatkarīgu notikumu reizinājuma varbūtību. 	<ul style="list-style-type: none"> Izmanto kombinatorikas elementus notikumam labvēlīgo iznākumu skaita un visu iespējamo iznākumu skaita aprēķināšanā. Izsaka un pamato viedokli par varbūtību teorijas izmantošanas iespējām ikdienā. 	<ul style="list-style-type: none"> Izprot varbūtību teorijas lietojumu fizikā, spēļu teorijā, apdrošināšanas praksē, ģenētikā u. c. 	<u>Animācija</u> Diafanta adatas. Gliemežvāki – normālsadalījums. Metamais kauliņš. Monētu mešana. Laimes piramīda.	<u>Bioloģija</u> Iedzimtība.

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi	Starppriekšmetu saikne
Matemātiskie modeļi	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības matemātiskie aspekti		
6. Paralelitāte un perpendikularitāte telpā (22 stundas – 17% no kopējā mācību stundu skaita)				
<ul style="list-style-type: none"> Izprot stereometrijas pamatjēdzienus, lieto stereometrijas aksiomas un secinājumus no tām. Izprot taisņu; taisnes un plaknes; divu plakņu savstarpējo novietojumu telpā. Izprot jēdzienus: <i>leņķis starp taisnēm telpā, perpendikuls pret plakni, slīpne, slīpnes projekcija, leņķis starp taisni un plakni, divplakņu kakts, divplakņu kakta leņķis.</i> Aprēķina modeļos atpazītos un zīmējumā attēlotos leņķus un attālumus. Lieto triju perpendikulu teorēmu. Izprot plaknes figūru un telpisku figūru attēlošanas pamatprincipus plaknē, lietojot paralēlo un centrālo projekciju. Izprot telpisku ķermeņu un plaknes šķēluma jēdzienu. 	<ul style="list-style-type: none"> Lieto jēdzienus – <i>telpisks ķermenis, regulārs, prizma, kubs, paralēlskaltnis, piramīda, konuss, cilindrs, lode, skaldne, šķautne, virsotne, šķēlums, pamats, diagonāle, skaldnes diagonāle, augstums</i> –, raksturojot telpiskus ķermeņus un to īpašības. Izveido dotajai situācijai atbilstošu telpisko modeli. Izveido telpisko ķermeņu izklājumu; atsevišķas telpisko ķermeņu skaldnes, šķēlumus vai skatus uzzīmē kā plaknes figūras pretskatā. Prezentē savu vai grupas darbu, modelējot situāciju vai izvērtējot tās realitāti pēc situācijas apraksta vai attēliem. 	<ul style="list-style-type: none"> Izprot telpiskās iztēles un modeļu veidošanas prasmju nepieciešamību dažādās dzīves jomās un profesijās (arhitekts, būvnieks, dizaineris, konstruktors). 	<p>Ģeometrisko ķermeņu modeļi.</p> <p><u>Animācijas</u> Plakņu, taisņu savstarpējie novietojumi telpā. Taisnstūra paralēlskaltna konstrukcija. Šķēluma konstrukcija trijstūra piramīdā.</p> <p><u>Datorprezentācijas</u> Paralelitāte un perpendikularitāte dabā un mākslā. Divplakņu kakts.</p> <p><u>Transparents</u> Paralelitāte un perpendikularitāte dabā un mākslā.</p>	<p><u>Informātika</u> Darbs ar interneta pārlūkprogrammu.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi	Starppriekšmetu saikne
Matemātiskie modeļi	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības matemātiskie aspekti		
7. Trigonometriskie vienādojumi un nevienādības (26 stundas – 20% no kopējā mācību stundu skaita)				
<ul style="list-style-type: none"> Izpilda algebriskus pārveidojumus ar trigonometriskām izteiksmēm. Reducē, lieto sakarības starp viena argumenta trigonometriskām funkcijām, divkārtā argumenta formulas un argumentu saskaitīšanas formulas izteiksmju pārveidojumus, identitāšu pierādījumus un izteiksmju skaitlisko vērtību aprēķināšanā, pārveidojot trigonometriskos vienādojumus par pamatvienādojumiem. Atrisinā trigonometriskos pamatvienādojumus – $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, izmantojot atrisināšanas formulas vai nolaset atrisinājumu vienības riņķī, izprot to, ka trigonometriskajiem vienādojumiem var būt bezgalīgi daudz atrisinājumu. Izprot jēdzienus – <i>arcsina</i>, <i>arccosa</i>, <i>arctga</i>, <i>arcctga</i> –, lieto tos vienādojumu un nevienādību risināšanā. Atrisinā trigonometriskās pamatnevienādības: $\sin x < a$, $\cos x < a$, $\operatorname{tg} x < a$, $\operatorname{ctg} x < a$, ($>$, \leq, \geq), izmantojot vienības riņķi. Saskata vispārīgo vienādojumu risināšanas metožu (sadališana reizinātājos, substitūcijas metode) lietošanas iespējas trigonometrisko vienādojumu risināšanā; izprot definīcijas apgabala nozīmi. 	<ul style="list-style-type: none"> Lieto jēdzienus – <i>trigonometriskā funkcija</i>, <i>vērtību apgabals</i>, <i>pāra funkcija</i>, <i>nepāra funkcija</i>, <i>periodiska funkcija</i>, <i>periods</i> –, pārveidojot trigonometriskās izteiksmes un aprēķinot to vērtības, atrisinot vienādojumus un nevienādības. Izmanto vienības riņķi trigonometrisko funkciju vērtību, zīmju, vienādojumu un nevienādību atrisinājumu noteikšanai un/vai attēlošanai. Pamato trigonometriskās sakarības, izmantojot vienības riņķi, citas sakarības vai ģeometrisko figūru īpašības. Atrod atbilstošo formulu uzziņas literatūrā un prot to lietot, veicot pārveidojumus. Izmanto pretpiemēru, novērtējot vienādības patiesumu. 	<ul style="list-style-type: none"> Izprot trigonometrisko izteiksmju pārveidojumu un vienādojumu lietojumu fizikā (svārstības, viļņi), mūzikas teorijā u. c. 	<p><u>Animācija</u></p> <p>Vienības riņķis.</p> <p>Vienādojuma un nevienādības atrisinājums vienības riņķī.</p>	<p><u>Fizika</u></p> <p>Svārstības, viļņi.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi	Starppriekšmetu saikne
Matemātiskie modeļi	Praktiskā un pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības matemātiskie aspekti	Uzskates materiāli	
8. Prizma (16 stundas – 13% no kopējā mācību stundu skaita)				
<ul style="list-style-type: none"> Nosaka prizmas veidu – slīpa, taisna, regulāra, neregulāra – pēc dotā modeļa vai analizējot doto informāciju. Attēlo prizmu paralēlā projekcijā, veidojot tekstam atbilstošu uzskatāmu zīmējumu un lietojot pieņemtos apzīmējumus. Veido prizmas šķēlumus ar plakni. Aprēķina taisnas prizmas šķautņu, augstuma, diagonāļu garumus, leņķa starp taisni un plakni, leņķa starp plaknēm lielumus, izmantojot plaknes figūru īpašības. Aprēķina taisnas prizmas virsmas laukumu, tilpumu, diagonālšķēlumu laukumu. 	<ul style="list-style-type: none"> Izvēlas situācijai atbilstošu prizmas vai tās elementu attēlošanas veidu. Lieto jēdzienus – <i>taisna prizma, regulāra prizma, paralēlskaldnis, skaldne, šķautne, augstums, prizmas diagonāle, skaldnes diagonāle, diagonālšķēlums, prizmas virsma</i> –, plānojot risinājuma gaitu, definējot prizmas un salīdzinot to īpašības. Izprot prizmu vietu daudzskaldņu klasifikācijā (ietverot slīpas prizmas). Izprot nepieciešamību pamatot leņķus prizmās. Analizē iespējamus gadījumus, pētot prizmas un to šķēlumus ar plakni. 	<ul style="list-style-type: none"> Aprēķina reālu objektu virsmu laukumus, tilpumus, veicot nepieciešamos mērījumus vai izmantojot mērījumu rezultātus. 	<p>Ģeometrisko ķermeņu modeļi.</p> <p><u>Animācija</u> Leņķi paralēlskaldnī.</p> <p><u>Datorprezentācija</u> Prizmas šķēlums ar plakni. Dažādi objekti.</p>	

12. klase

Sasniedzamais rezultāts				
Matemātiskie modeļi	Praktiskā un pētnieciskā darbība	Mijiedarbība	Mācību līdzekļi	Starppriekšmetu saikne
1. Eksponentvienādojumi un nevienādības (16 stundas – 13% no kopējā mācību stundu skaita)				
<p>Lieto pakāpju (kāpinātājs – racionāls skaitlis) īpašības un n- tās pakāpes definīciju izteiksmju pārveidojumos.</p> <p>Prot eksponentvienādojumu un eksponentnevienādību pārvērst pamatformā, izpildot darbības ar pakāpēm.</p> <p>Atrīsina eksponentvienādojumus $a^{f(x)} = b$, $a^{f(x)} = a^{g(x)}$.</p> <p>Atrīsina eksponentnevienādības $a^{f(x)} > a^{g(x)}$, izmantojot augošas (dilstošas) funkcijas īpašības.</p> <p>Lieto vispārīgās vienādojumu risināšanas metodes (sadališana reizinātājos, substitūcijas metode, grafiskā metode) eksponentvienādojumu risināšanā.</p>	<p>Lieto jēdzienus – <i>bāze, kāpinātājs, pakāpe, augoša, dilstoša funkcija, pakāpju īpašības</i> –, komentējot izteiksmju pārveidojumus, eksponentvienādojumu un eksponentnevienādību risināšanu.</p> <p>Izmanto eksponentvienādojumus un eksponentnevienādības eksponentfunkciju pētīšanā.</p> <p>Izdara secinājumus, analizējot rezultātus, kurus iegūst atrisinot eksponentvienādojumu vai eksponentnevienādību kā reālas situācijas modeli.</p>	<p>Saskata un izveido eksponenciālus modeļus – vienādojumus, nevienādības (piemēram, veicot aprēķinus par radioaktīvu izotopu pussabrukšanas periodu, pasaules iedzīvotāju skaitu, baktēriju vairošanos, ģeometrisku progresiju, banku rēķiniem).</p>	<p><u>Datorprezentācija</u> Eksponentvienādojumu atrisināšana.</p>	<p><u>Kīmija</u> Radioaktīvie izotopi. <u>Bioloģija</u> Baktēriju vairošanās.</p>

Sasniedzamais rezultāts				
Matemātiskie modeļi	Praktiskā un pētnieciskā darbība	Mijiedarbība	Mācību līdzekļi	Starppriekšmetu saikne
2. Logaritmiskie vienādojumi un nevienādības (16 stundas – 13% no kopējā mācību stundu skaita)				
<p>Pārveido izteiksmes vai aprēķina izteiksmju vērtības, lietojot logaritma definīciju, logaritmisko pamatidentitāti, logaritma īpašības (logaritms no reizinājuma, dalījuma, pakāpes) un bāzu pārejas formulu.</p> <p>Pārveido logaritmiskos vienādojumus un nevienādības pamatformās.</p> <p>Nosaka logaritmisku izteiksmju definīcijas apgabalu.</p> <p>Atrīsina logaritmiskos vienādojumus $\log_a f(x) = b$ un $\log_a f(x) = \log_a g(x)$.</p> <p>Atrīsina logaritmiskās nevienādības $\log_a f(x) > \log_a g(x)$ un $\log_a f(x) > c$, izmantojot augošas (dilstošas) funkcijas īpašības.</p> <p>Lieto vispārīgās vienādojumu risināšanas metodes (sadališana reizinātājos, substitūcijas metode, grafiskā metode) logaritmisko vienādojumu risināšanā.</p>	<p>Lieto jēdzienus – <i>logaritms, decimāllogaritms, naturāllogaritms, logaritms no reizinājuma, dalījuma, pakāpes; bāzu pāreja, logaritmēšana, logaritmiskā funkcija, definīcijas apgabals, augšana, dilšana</i> –, komentējot izteiksmju pārveidojumus, vienādojumu un nevienādību risināšanu.</p> <p>Pierāda logaritmu īpašības, izmantojot logaritma definīciju un pakāpes īpašības.</p> <p>Lieto kalkulatoru, risinot praktiskus uzdevumus.</p> <p>Izmanto logaritmiskos vienādojumus un nevienādības uzdevumos par funkcijām.</p>	<p>Saskata un izprot logaritmu lietojumu praktisku uzdevumu risināšanā.</p>		<p><u>Kīmija</u> pH līmenis.</p>

Sasniedzamais rezultāts				
Matemātiskie modeļi	Praktiskā un pētnieciskā darbība	Mijiedarbība	Mācību līdzekļi	Starppriekšmetu saikne
3. Piramīdas (16 stundas – 13% no kopējā mācību stundu skaita)				
<p>Nosaka piramīdas veidu (regulāras, neregulāras, nošķeltas) pēc dotā modeļa vai analizējot doto informāciju.</p> <p>Attēlo piramīdu un nošķeltu regulāru piramīdu, to elementus, veidojot tekstam atbilstošus uzskatāmus zīmējumus un lietojot pieņemtos apzīmējumus.</p> <p>Veido piramīdas šķēlumus ar plakni.</p> <p>Aprēķina piramīdas šķautnes, augstuma, apotēmas garumus, raksturīgo leņķu lielumus, izmantojot plaknes figūru īpašības.</p> <p>Aprēķina piramīdas un nošķeltas piramīdas virsmas laukumu un tilpumu, diagonālšķēluma laukumu.</p> <p>Izmanto plaknes figūru līdzību, risinot uzdevumus par piramīdām.</p>	<p>Lieto jēdzienus – <i>neregulāra piramīda, regulāra piramīda, pamats, sānu skaldne, sānu šķautne, pamata šķautne, augstums, augstuma pamats, sānu skaldnes augstums, apotēma, diagonālšķēlums, leņķis starp sānu šķautni un pamata plakni, divplakņu kakta leņķis pie pamata, piramīdas paralēlie šķēlumi</i> – uzdevumu risināšanā un pamatošanā.</p> <p>Analizē no teksta iegūto informāciju par piramīdām.</p> <p>Veic kombinatoriskus spriedumus par piramīdām.</p> <p>Pamato neregulāras piramīdas augstuma pamata atrašanās vietu.</p> <p>Plāno risinājuma gaitu, aprēķinot piramīdas elementus, virsmas laukumu, tilpumu.</p>	<p>Aprēķina reāla piramīdas veida objekta virsmas laukumu, tilpumu.</p>	<p>Ģeometrisko ķermeņu modeļi.</p> <p><u>Datorprezentācija</u></p> <p>Dažādas piramīdas.</p> <p>Daudzskaldņa šķautņu skaits</p>	

Sasniedzamais rezultāts				
Matemātiskie modeļi	Praktiskā un pētnieciskā darbība	Mijiedarbība	Mācību līdzekļi	Starppriekšmetu saikne
4. Rotācijas ķermeņi (18 stundas – 15% no kopējā mācību stundu skaita)				
<p>Izprot rotācijas ķermeņu veidošanos, atpazīst rotācijas ķermeņu elementus.</p> <p>Attēlo rotācijas ķermeņus un to elementus, veidojot tekstam atbilstošu uzskatāmu zīmējumu un lietojot pieņemtos apzīmējumus.</p> <p>Aprēķina rotācijas ķermeņa elementus, izmantojot plaknes figūru īpašības.</p> <p>Aprēķina rotācijas ķermeņa virsmas laukumu un tilpumu.</p>	<p>Lieto jēdzienus – <i>rotācijas ass, cilindrs, konuss, lode, sfēra, nošķelts konuss, lodes sektors, lodes segments, elipse, sfēras pieskarplakne, pamats, rādiuss, augstums, veidule, aksiālšķēlums, leņķis starp veiduli un pamata plakni</i> – uzdevumu risināšanā un pamatojumos.</p> <p>Izvēlas situācijai atbilstošu rotācijas ķermeņu vai to elementu attēlošanas veidu.</p> <p>Pamato cilindra un konusa virsmas laukumu formulas.</p> <p>Atrod atbilstošo formulu uzzīņas literatūrā un prot to lietot, plānojot un/vai aprēķinot rotācijas ķermeņu (t. sk. lodes daļu) elementu lielumus, virsmas laukumu, tilpumu.</p> <p>Analizē lodes, cilindra un konusa virsmas iespējamus šķēlumus ar plakni.</p>	<p>Lieto zināšanas par rotācijas ķermeņiem praktisku uzdevumu risināšanā.</p>	<p>Ģeometrisko ķermeņu modeļi.</p> <p><u>Animācija</u></p> <p>Rotācijas ķermenis. Cilindrs. Konuss. Lode.</p> <p><u>Datorprezentācija</u></p> <p>Rotācijas ķermeņi. Dažādi objekti.</p>	

Sasniedzamais rezultāts				
Matemātiskie modeļi	Praktiskā un pētnieciskā darbība	Mijiedarbība	Mācību līdzekļi	Starppriekšmetu saikne
5. Funkcijas (16 stundas – 13% no kopējā mācību stundu skaita)				
<p>Izprot saliktas funkcijas jēdzienu.</p> <p>Nosaka saliktu funkciju nulles, nemainīgu zīmju intervālus, augšanas un dilšanas intervālus, vislielāko un vismazāko vērtību, vērtību apgabalu grafiski un analītiski.</p> <p>Izprot inversās funkcijas jēdzienu analītiski un grafiski.</p>	<p>Lieto jēdzienus – <i>funkcijas definīcijas, vērtību apgabals; augoša, dilstoša funkcija; funkcijas nulles; funkcijas lielākā, mazākā vērtība; nemainīgu zīmju intervāli; argumenta pieaugums, funkcijas vērtības pieaugums, periodiskums, paritāte</i> –, raksturojot funkcijas.</p> <p>Pētnieciskā ceļā noskaidro parametra a un moduļa ietekmi, konstruējot funkciju $y = af(x)$, $y = f(ax)$, $y = f(x) + a$, $y = f(x + a)$, $y = f(x)$ grafikus.</p> <p>Lieto funkcionālo simboliku.</p> <p>Izvērtē IT izmantošanas iespējas funkciju grafiku konstruēšanā.</p> <p>Izmanto zināšanas par funkcijas īpašībām ekstrēmu uzdevumu risināšanā.</p>	<p>Izprot procesus dabā un cilvēka darbības sfērās kā funkcijas.</p> <p>Lieto funkciju vispārīgās īpašības pētot funkcijas kā reālu procesu modeļus.</p>	<p><u>Animācija</u></p> <p>Funkciju grafiku transformācijas.</p> <p><u>Datorprezentācija</u></p> <p>Funkcionāli procesi.</p>	<p><u>Fizika</u></p> <p>Nevienmērīga kustība</p> <p>Radioaktīvās sabrukšanas likums</p>

Sasniedzamais rezultāts				
Matemātiskie modeļi	Praktiskā un pētnieciskā darbība	Mijiedarbība	Mācību līdzekļi	Starppriekšmetu saikne
6. Vienādojumi un nevienādības, to sistēmas (24 stundas – 21% no kopējā mācību stundu skaita)				
<p>Atrisinā vienādojumus, kāpinot vai logaritmējot vienādojuma abas puses.</p> <p>Atrisinā vienādojumus un nevienādības ar diviem mainīgajiem.</p> <p>Atrisinā jauktas vienādojumu sistēmas ar diviem mainīgajiem.</p> <p>Atrisinā nevienādību sistēmas ar diviem mainīgajiem.</p>	<p>Izveido apkopojošus prezentācijas materiālus, piemēram, par vienādojumu un nevienādību veidiem, vienādojumu, nevienādību un to sistēmu atrisināšanas metodēm.</p> <p>Novērtē apgūto metožu (sadališana reizinātājos, substitūciju un grafiskā metode) lietošanas iespējas konkrētu vienādojumu un nevienādību atrisināšanā.</p> <p>Nosaka vienādojuma un nevienādības atrisinājumus noteiktā skaitļu kopā.</p> <p>Strukturēti pieraksta un komentē atrisinājumus vienādojumiem un nevienādībām ar parametru.</p> <p>Izprot to, ka vienādojumiem kā reālu procesu modeļiem atrisinājumus nosaka, ņemot vērā kontekstu.</p>	<p>Izmanto vienādojumus un nevienādības ar vienu vai diviem mainīgajiem humanitāro zinātņu, dabaszinātņu un ģeometrijas uzdevumos.</p>	<p><u>Datorprezentācija</u></p> <p>Lineārā programmēšana.</p> <p>Vienādojumu risināšanas metodes.</p> <p>Nevienādību sistēmas.</p>	<p><u>Fizika</u></p> <p>Nevienmērīga kustība.</p>

Sasniedzamais rezultāts				
Matemātiskie modeļi	Praktiskā un pētnieciskā darbība	Mijiedarbība	Mācību līdzekļi	Starppriekšmetu saikne
7. Ģeometrisko ķermeņu kombinācijas (14 stundas – 12% no kopējā mācību stundu skaita)				
<p>Raksturo lodes un tajā ievilkās vai apvilktās prizmas, konusa, cilindra un to elementu savstarpējo novietojumu un īpašības.</p> <p>Raksturo konusa un tajā ievilkātā vai apvilktā cilindra, piramīdas un to elementu savstarpējo novietojumu un īpašības.</p> <p>Raksturo cilindra un tajā ievilkās vai apvilktās prizmas un to elementu savstarpējo novietojumu un īpašības.</p> <p>Aprēķina elementu lielumus, virsmu laukumus, tilpumus un to attiecības, ja dota ģeometrisko ķermeņu kombinācija.</p> <p>Attēlo ģeometrisko ķermeņu kombinācijas paralēlā projekcijā.</p>	<p>Izvēlas situācijai atbilstošu ģeometrisku ķermeņu kombināciju attēlošanas veidu.</p> <p>Plāno risinājuma gaitu uzdevumos par ģeometrisku ķermeņu kombinācijām.</p> <p>Pamato iespēju ievilkt vai apvilkt ģeometrisko ķermeni.</p>	<p>Risina praktiska satura uzdevumus, izmantojot zināšanas par ģeometriskiem ķermeņiem.</p> <p>Veic pilnu pētniecisko darbu un izvērtē savas prasmes.</p>	<p>Ģeometrisko ķermeņu modeļi.</p> <p><u>Datorprezentācija</u></p> <p>Projicēšanas likumi.</p> <p><u>Transparents</u></p> <p>Ģeometrisko ķermeņu kombinācijas.</p>	

Sasniedzamais rezultāts				
Matemātiskie modeļi	Praktiskā un pētnieciskā darbība	Mijiedarbība	Mācību līdzekļi	Starppriekšmetu saikne
8. Matemātika kā vērtība un matemātika kā līdzeklis (6 stundas – 4% no kopējā mācību stundu skaita)				
	<p>Izmanto informāciju no dažādiem avotiem.</p> <p>Salīdzina matemātikas, dabaszinātņu un humanitāro zinātņu pierādīšanas metodes.</p> <p>Argumentē viedokli par dažādiem ar matemātiku saistītiem jautājumiem.</p> <p>Prezentē grupas darba rezultātu, izmantojot piemērotus uzskates līdzekļus.</p>	<p>Novērtē matemātikas svarīgāko atklājumu nozīmi sabiedrības, citu zinātņu attīstībā, nosaucot piemērus.</p> <p>Izvērtē savu problēmrisināšanas, spriešanas, viedokļa formulēšanas un pamatošanas pieredzi.</p> <p>Izvērtē no matemātiskā aspekta dažādus ikdienas dzīvē sastopamus procesus, situācijas.</p>	<p><u>Filma</u></p> <p><u>Plakāts</u></p> <p>Matemātikas un dabas zinātņu attīstības skala.</p>	

Mācību sasniegumu vērtēšanas formas un metodiskie paņēmieni

Īstenojot mācību priekšmeta programmu, attiecībā uz vērtēšanu jāievēro Ministru kabineta noteikumos par valsts vispārējās vidējās izglītības standartu noteiktie izglītojamo iegūtās vispārējās vidējās izglītības vērtēšanas pamatprincipi un kārtība.

Vērtēšanas organizētājs un vērtētājs:

- atbilstoši vērtēšanas mērķim izmanto diagnosticējošo, formatīvo un summatīvo vērtēšanu;
- izvēlas piemērotāku vērtēšanas vietu mācību procesā (ievadvērtēšana, kārtējā vērtēšana un nobeiguma vērtēšana);
- izmanto daudzveidīgas vērtēšanas formas un metodiskos paņēmienus;
- izvēlas vērtēšanas saturu atbilstoši mācību priekšmetā noteiktajam skolēna sasniedzamajam rezultātam;
- nosaka vērtēšanas kritērijus un izmanto pārbaudes darba mērķim atbilstošu vērtējuma atspoguļošanas veidu.

	Diagnosticējošā vērtēšana	Formatīvā vērtēšana	Summatīvā vērtēšana
Vērtēšanas uzdevumi	<ul style="list-style-type: none"> • Noteikt skolēna iepriekš apgūtās zināšanas, prasmes un attieksmes mācību procesa plānošanai un uzlabošanai – turpmāko mācību mērķu precizēšanai, mācību uzdevumu izvēlei, satura sakārtošanai. • Var izmantot skolēnu mācību sasniegumu dinamikas konstatēšanai. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dot iespēju skolēnam noteikt mācību sasniegumus attiecībā pret būtiskākajiem programmā formulētajiem sasniedzamajiem rezultātiem, lai tos uzlabotu. • Veicināt skolēna atbildību un motivāciju, iesaistot viņus vērtēšanas procesā. • Veicināt mācību procesa uzlabošanu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Noteikt skolēna mācību sasniegumus, lai konstatētu apgūtās zināšanas, prasmes un attieksmes vērtējuma izlikšanai. • Summatīvās vērtēšanas rezultātus var izmantot arī formatīviem mērķiem (informācijai par mācību mērķu un uzdevumu sasniegšanu, mācību procesā izmantoto metožu izvērtēšanai, lēmuma pieņemšanai par turpmāko darbu).
Vieta mācību procesā (norises laiks), biežums	Ievadvērtēšanu ieteicams veikt mācību kursa, mācību gada vai temata sākumā.	Kārtējo vērtēšanu veic mācību procesa laikā. Skolotājs to organizē pēc nepieciešamības.	Nobeiguma vērtēšanu veic katra temata noslēgumā, nepieciešamības gadījumā apvienojot nelielus tematus vai apjomīgus tematus sadalot sīkāk. Var izmantot mācību gada, izglītības pakāpes beigās.
Vērtēšanas saturs	Saturu veido iepriekšējā mācību procesā apgūtās zināšanas, prasmes, attieksmes, kas būtiski nepieciešamas turpmākā mācību satura apguvē.	Saturu veido būtiskākie skolēnam sasniedzamie rezultāti (zināšanas, prasmes, attieksmes) temata apguves laikā.	Saturu veido skolēnam sasniedzamie rezultāti (zināšanas, prasmes, attieksmes) temata nobeigumā. Skolēnam iespējams savus mācību sasniegumus demonstrēt dažādos izziņas līmeņos.
Vērtēšanas formas	Izmantojamas daudzveidīgas vērtēšanas formas: mutvārdu, rakstiskas, praktisku prasmju, kombinētas; individuāla vai kolektīva snieguma; vērtēt iespējams gan ar objektīvi, gan subjektīvi vērtējamiem uzdevumiem.		
Vērtēšanas metodiskie paņēmieni	Novērošana, saruna, aptauja, uzdevumu risināšana, tests u. tml.	Mācību rezultātu pārbaudīšanai izvēlas tādas pašas metodes un paņēmienus, kā mācību procesā. Novērošana, saruna, aptauja, uzdevumu risināšana, darbs ar tekstu, laboratorijas darbs, eksperiments, demonstrējums, vizualizēšana,	Rakstveida, mutvārdu vai kombinēts pārbaudes darbs, pētniecisks laboratorijas darbs, individuāls vai grupas projekts u. tml.

		eseja, referāts, diskusija, mājas darbs u. tml.	
Vērtētājs	Skolotājs/skolēns atbilstoši izstrādātajiem vērtēšanas kritērijiem.	Skolotājs/skolēns atbilstoši izstrādātajiem vērtēšanas kritērijiem.	Skolotājs atbilstoši izstrādātajiem vērtēšanas kritērijiem.
Vērtēšanas kritēriji to izveide	Kritēriji nepieciešami vērtējuma objektivitātes nodrošināšanai. Kritērijus izstrādā skolotājs atbilstoši izvēlētajām vērtēšanas formām un metodiskajiem paņēmieniem. Kritēriju izstrādāšanā var iesaistīt skolēnus, lai pilnveidotu vērtēšanas un pašnovērtēšanas prasmes. Skolotājs iepazīstina skolēnus ar vērtēšanas kārtību.		
Vērtējuma atspoguļošana	Vērtējums aprakstošs.	Vērtējums aprakstošs vai ieskaitīts/neieskaitīts.	Skolotājs vērtē 10 ballu skalā un to dokumentē.

Mācību satura apguvei izmantojamie mācību līdzekļi un metodes

Mācību līdzekļi

Izmantojamo mācību grāmatu saraksts ar IZM apstiprināto mācību literatūru vispārējās vidējās izglītības programmu apguvei skatāms ISEC izdotajos katalogos un mājaslapā. Mācību procesā ieteicams izmantot dažādus uzziņu literatūras avotus – enciklopēdijas, rokasgrāmatas, populārzinātniskus žurnālus, tabulas, informāciju tehnoloģijas. Aprīkojums matemātikas mācību satura īstenošanai vidusskolā:

- IT un ierīces, kuras ir savietojamas ar IT – dators, projektors, ekrāns, interaktīvā tāfele;
- ierīces un piederumi pētnieciskajai skolēniem – zinātniskie kalkulatori;
- ģeometriskos ķermeņu modeļus un komplektus modeļu veidošanai stereometrijā.

Mācību metodes

Tabulā apkopotas metodes, kas sekmē skolēnu izziņas darbības aktivizēšanu. Sarakstā iekļautas t. s. vispārdidaktiskās metodes, tajā nav uzskaitīti visi metodiskie paņēmieni, aplūktas svarīgākās metodes, kuras programmas autori paredzējuši izmantot mācību priekšmeta standarta prasību sasniegšanai.

Metode	Skaidrojums
Izpēte (izzināšana)	Skolotājs uzdod izzināt kādu objektu, parādību vai procesu, konkretizējot pētāmo jautājumu. Skolēni meklē atbildes, vāc informāciju, izvirza pieņēmumus, pārbauda tos.
Laboratorijas darbs	Skolotājs uzdod veikt eksperimentālus uzdevumus attiecīgi aprīkotā telpā vai izmantojot laboratorijas aprīkojumu. Skolotājs iepazīstina skolēnus vai skolēni iepazīstas patstāvīgi ar darba mērķiem, uzdevumiem, piederumiem, darba gaitu un drošības noteikumiem. Skolēni (klase vai grupa) skolotāja vadībā vai patstāvīgi veic uzdoto, fiksē novērojumus, iegūst un apstrādā datus un raksta secinājumus. Laboratorijas darbus var veikt arī virtuāli, piemēram, ja nav nepieciešamo iekārtu un piederumu, ir pārāk dārgi, bīstami veselībai, kā arī notiek ilgstoši.
Pētnieciskais laboratorijas darbs (PLD)	Skolēni noskaidro atbildi uz jautājumu par kādu parādību praktiski pētnieciskā ceļā vai teorētiski modelējot. Skolēni izvirza hipotēzi, izvēlas pētāmos lielumus vai pazīmes, vairākkārtīgi atkārtojot mērījumus, noskaidro atbildi, secina un rezultātus apkopo rakstiska pārskata veidā. Viens no PLD veidiem ir mācību eksperiments, ko skolēns, saskaņojot ar skolotāju, veic patstāvīgi ārpus mācību stundas laika.
Pētījums (skolēnu zinātniski pētnieciskais darbs)	Skolēns mērķtiecīgā zinātniskās izziņas darbības procesā risina formulēto problēmu – izvirza hipotēzi, vāc informāciju, eksperimentē, analizē un secina. Pētījuma rezultātā tiek apkopota un atspoguļota jauna informācija, atbilstoši noteiktiem kritērijiem.
Demonstrēšana	Skolotājs vai skolēns rāda un stāsta pārējiem skolēniem, kāda ir dotā objekta uzbūve, kā notiek procesi.

Metode	Skaidrojums
Vizualizēšana	Skolotājs vai skolēni izmanto vai izveido patstāvīgi dažādus uzskates līdzekļus – domu kartes, shēmas, diagrammas, tabulas, plānus, kartes, zīmējumus u. c. Skolēni veido vai izmanto arī telpiskus modeļus objektu vai procesu vizualizēšanai.
Spēles	Skolotājs ir sagatavojis vai izmanto tematiski atbilstošu galda vai kustību spēli un pirms tās iepazīstina skolēnus ar spēles noteikumiem. Spēles sagatavošanu pēc skolotāja norādījumiem var veikt arī skolēni.
Diskusija	Skolotājs vai skolēni piedāvā apspriešanai kādu jautājumu. Skolēni (grupa vai visa klase) argumentēti aizstāv savu un uzklausa citu viedokli.
Prātvētra	Skolēni, pamatojoties uz savu pieredzi, izsaka idejas, atslēgas vārdus, iespējamās atbildes u. tml. par noteiktu jautājumu, uzmanīgi klausoties, papildinot, bet nekommentējot un nevērtējot citu idejas.
Lomu spēle	Skolotājs piedāvā skolēniem mācību situācijas aprakstu. Skolēni, uzņemoties kādu lomu, rīkojas tipiski reālai situācijai. Pārējie skolēni vēro, analizē, diskutē, vērtē.
Situācijas analīze	Skolotājs vai skolēns piedāvā skolēniem situācijas aprakstu un uzdod atbildēt uz jautājumu vai jautājumiem par šo situāciju. Skolēni pārrunā (dažkārt arī novēro), analizē, pieraksta, secina, veido kopsavilkumus vai ieteikumus.
Situāciju izspēle (simulācijas)	Skolotājs piedāvā skolēniem situācijas aprakstu. Skolēni modelē šo situāciju reāli vai virtuāli, atbilstoši apstākļiem pieņem lēmumu.
Jautājumi un atbildes (mācību dialogs)	Skolotājs vai skolēns uzdod jautājumus un virza sarunu, vadoties no saņemtajām atbildēm un iesaistot pārējos skolēnus.
Stāstījums (izklāsts, lekcija)	Skolotājs vai skolēns izklāsta saturu, kas var būt kādu ideju, viedokļu, faktu, teoriju vai notikumu izklāsts. Skolēni klausās, veido pierakstus atbilstoši uzdevumam, uzdod jautājumus.
Strukturēti rakstu darbi	Skolotājs aicina skolēnus pēc noteiktas struktūras veidot rakstu darbu (argumentētu eseju, aprakstu u. c.) par noteiktu tematu. Skolēni individuāli raksta, ievērojot noteikto darba struktūru, izmantojot savas zināšanas un izsakot savas domas, attieksmi.
Darbs ar tekstu	Skolotājs piedāvā informāciju drukātā vai elektroniskā formātā mācību uzdevumu veikšanai mācību stundā/mājās vai pašizglītībai. Skolēns iepazīstas ar tekstu, iegūst un izmanto informāciju atbilstoši mācību uzdevumam.
Problēmu risināšana	Skolotājs vai skolēns formulē problēmu, kura jāatrisina. Skolēni izvirza jautājumus, precizē problēmu, izdomā risinājuma plānu, analizē risinājumus, izvērtē rezultātu un problēmas risinājumu.
Uzdevumu risināšana un veidošana	Skolēni, veicot noteiktas darbības, risina tipveida uzdevumus, kā arī paši veido uzdevumus.
Vingrināšanās	Skolotājs uzdod un skolēni veic vienveidīgas darbības pēc parauga, lai pilnveidotu noteiktas prasmes.

Mācību organizācijas formas

Tradicionāla mācību organizācijas forma ir mācību stunda, bet mācību procesā var tikt izmantotas arī citas mācību organizācijas formas.

Āra nodarbības	Skolotājs sagatavo jautājumus vai uzdevumus, uz kuriem skolēni atbildi var rast dabā vai teorētiskās zināšanas izmantot darbā ar reāliem objektiem dabā. Skolēni novēro, veic mērījumus, pieraksta, sagatavo pārskatu par paveikto.
Projekts	Skolotājs palīdz skolēniem formulēt projekta mērķi, izveidot darba grupas, sniedz atbalstu projekta izveidē. Skolēni grupā formulē idejas un jautājumus, iegūst informāciju, pēta un risina problēmas, apkopo darba rezultātus un iepazīstina ar tiem pārējos skolēnus.
Kooperatīvā mācīšanās	Skolotājs piedāvā skolēnu grupām uzdevumu, kura veikšanai nepieciešama skolēnu produktīva sadarbība, jo rezultāti ir atkarīgi no katra grupas dalībnieka paveiktā. Grupas dalībnieki ir ar dažādām zināšanām un spējām, mācās cits no cita, apmainās ar idejām un atbilstošu informāciju. Notiek aktīva mijiedarbība arī starp grupām. Skolotājs organizē norisi un konsultē skolēnus.
Mācību ekskursija	Mācību uzdevuma veikšanai tiek mainīta ierastā vide. Skolēni vai skolēnu grupa saņem uzdevumu, kas jāveic ekskursijas laikā. Pēc ekskursijas skolēni iepazīstina ar savas grupas uzdevuma izpildi.