

## MATEMATIKOS MOKYMO 11 (3 GIMNAZIJOS) KLASĖJE

### ILGALAIKIS PLANAS (IŠPLĖSTINIS KURSAS)

**1. BENDROJI INFORMACIJA:** 4 - 5 pamokos per savaitę, 140 - 175 pamokos per mokslo metus (35 savaitės pagal ugdymo planą).

#### **2. MOKYMO IR MOKYMOSI PRIEMONĖS:**

1. Vidurinio ugdymo bendrosios programos (PATVIRTINTA Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2011 m. vasario 21 d. įsakymu Nr. V - 269)
2. 2011 -2013 metų pagrindinio ir vidurinio ugdymo programų bendraisiais ugdymo planais ((PATVIRTINTA Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2011 m. birželio 7 d. Nr. V-1016)
3. Matematika **tau+** 11 klasė. IŠPLĖSTINIS KURSAS. Vadovėlis 1, 2 dalys. Autorių kolektyvas. Leidykla TEV, Vilnius, 2011
4. Matematika **tau+** 11E. Kompiuterinė priemonė
5. Matematika **tau+** 11 klasė. Savarankiški ir kontroliniai darbai
6. Matematika **tau+** 11 klasė. Uždavinynas
7. Matematika **tau+** 11 klasė. Mokytojo knyga
8. Modeliai, plakatai, lentelės, flomasteriai, spalvotas popierius, spalvota kreida ir kt. priemonės iš mokymosi aplinkos

**3. TRUMPA KLASĖS CHARAKTERISTIKA:** (nusistatyti mokinių turimą patirtį, apibūdinti jų mokymosi galimybes, apibūdinti mokinių veiklą: elgesį, motyvaciją, mokymosi stilius, poreikius, nuostatas ir kt.). Klasės charakteristika gali būti kaip priedas.

**4. VERTINIMAS.** Remiamasi Mokinių pažangos ir pasiekimų vertinimo samprata (patvirtinta LR švietimo ir mokslo ministro 2004 m. vasario 25 d. įsakymu Nr. ISAK – 256) ir mokyklos susitarimu priimta vertinimo sistema. Nuolat taikomas formuojamasis vertinimas atsižvelgiant į pamokos uždavinius. Kiekvieno skyriaus pabaigoje – apibendrinamasis vertinimas. Diagnostinės užduotys parengiamos pagal Bendrosiose programose numatytus pasiekimų lygius, žinių ir gebėjimų santykį. Siūloma, pakartojus 10 klasės kursą ir susipažinus su vadovėlio struktūra bei vadovėlio 6 – 12 puslapių medžiaga, į(si)vertinti mokinių turimą pasiekimų, žinių bei gebėjimų lygmenį ir pagal tai sudaryti mokymo planą.

## 5. MOKYMO IR MOKYMOSI TURINYS:

### Esminiai gebėjimai:

Pateiktas situacijas modeliuoti algebriniais reiškiniiais, pagrįsti atliekamus pertvarkius, vertinti gautus rezultatus. Modeliuoti realaus ir matematinio turinio situacijas funkcijomis, lygtimis ir lygčių sistemomis, pagrįsti ir interpretuoti gautus rezultatus.. Suvokti geometrijos teorinių žinių svarbą, gebėti taikyti žinias sprendžiant matematinis praktinio turinio uždavinius ir argumentuojant sprendimo eigą.

**Pagrindiniai metų mokymo ir mokymosi uždaviniai:** Mokytojo padedami ir/ar savarankiškai, 11 klasės mokiniai gebės:

- įgiję žinių ir įgūdžių iš įvairių matematikos veiklos sričių matematiškai komunikuoti, mąstyti ir spręsti gyvenimiškas problemas;
- atlikti praktines užduotis, nagrinėti ir spręsti praktines ir teorines problemas matematiniais metodais, kritiškai vertinti gautus rezultatus, daryti išvadas ir apibendrinimus;
- suvokti įgytų matematinių žinių praktinę, istorinę ir mokslinę vertę.

Laikotarpis	Etapas (skyrus) / Tema Valandų skaičius	Gebėjimai, žinios ir supratimas	Integracija Pastabos
<b>Rugsėjis</b> I – II sav.	<b>10 klasės kurso kartinimas</b> 5 val. <b>Susipažinimas su nauju 11 klasės vadovėliu, išplėstinio kurso matematikos programa</b>  <b>Skaičių ir veiksmų įvairovė</b> 5 val. Įsivertiname žinių ir gebėjimų lygį <b>Kartojame tai, ko prireiks 1 skyriuje</b>	<b>Atlikti aritmetinius veiksmus su realiaisiais skaičiais.</b> Spręsti paprastus uždavinius, kuriuose reikia taikyti laipsnio su sveikuoju rodikliu ir kvadratinės šaknies savybes. Skaičiuotuvu ir be jo apskaičiuoti nesudėtingų skaitinių reiškinių reikšmes, sveikųjų ir trupmeninių reiškinių skaitines reikšmes ir įvairių dydžių reikšmes pagal nurodytą formulę. Rasti kintamųjų reikšmes, su kuriomis reiškinys įgyja tam tikras reikšmes arba jų neįgyja. <b>Pertvarkant algebrinius reiškinius taikyti veiksmų su laipsniais, kurių rodiklis sveikasis, savybes, veiksmų su kvadratinėmis šaknimis savybes, veiksmų su trupmeniniais reiškiniais savybes.</b> <b>Sieti įvairius funkcijų reiškinio būdus, taikyti funkcijos savybes sprendžiant paprastus praktinio ir matematinio turinio uždavinius.</b> Remtis tiesioginio ar atvirkščiojo proporcingumo, tiesinės, kvadratinės funkcijos modeliais bei savybėmis, proporcijos savybe aiškinantis paprastų įvairaus turinio uždavinių sprendimus. Spręsti nesudėtingus uždavinius, kuriuose reikia naudoti įvairių matavimų rezultatus, užrašytus standartinė ir nestandartinė išraiška. Apskaičiuoti (tiksliai arba nurodytu tikslumu) trikampio, keturkampio, skritulio bei žinomų figūrų junginių perimetrą; kvadrato, stačiakampio, lygiagretainio, rombo, trapecijos, trikampio, skritulio (jo išpjovos, nuopjovos) ir jų junginių plotą.	Pakartojus kursą, siūloma atlikti diagnostinę užduotį. Pagal gautus įvertinimus, sudaryti tiek ilgalaikį tiek trumpalaikius planus, konkrečiai atsižvelgiant į grupės (klasės) žinių ir gebėjimų lygmenį.

<p><b>Vertinimas. Reikalavimai aukštesniojo mokymosi pasiekimų lygio mokiniams.</b></p> <p>Yra puikiai pakarojęs visą kursą, supranta, argumentuoja visas pagrindines sąvokas, apibrėžimus ir jų savybes. Be klaidų taiko apibrėžtas procedūras ir žinias naujose matematinėse ir praktinėse situacijose, atsako į su jomis susijusius klausimus, demonstruoja originalumą atliekant užduotis. Teisingai supranta įvairiais būdais pateiktas uždavinio sąlygas ar matematinę informaciją ir aiškiai formuluoja užduoties tikslus, parodo, kad puikiai supranta pateikiamą matematinę informaciją. Nuosekliai ir aiškiai aprašo uždavinio sprendimą pasinaudodamas matematiniais terminais ir simboliais. Parodo labai aukštą komunikacinę gebėjimą, pristatydamas atliktą užduotį. Pagrindžia teiginius ir veiksmus, pateikia galutines, tikslias ir logiškas ar teisingu sprendimu pagrįstas išvadas. Parodo kūrybiškumą ir originalumą parenkant strategijas ir atliekant užduotis. Domisi matematika, pasitiki savo jėgomis matematikoje, padeda kitiems mokytis. Aktyviai dalyvauja mokymosi procese. Vertina (įsivertina) įgyjamas matematikos žinias ir taiko jas mokydamasis kitų dalykų.</p>			
<p><b>Rugsėjis</b> III – IV sav. <b>Spalis</b> I – II – III – IV sav.</p>	<p><b>1 skyrius</b> <b>Skaičiai, veiksmai, reiškiniai</b> 25 – 30 val.</p> <p>1.1. Skaičių aibės 1.2. Skaičių aibės sąjunga, sankirta, skirtumas. Skaičių aibės poaibiai 1.3. Trupmeniniai racionalieji skaičiai 1.4. Laipsniai su sveikaisiais rodikliais 1.5. Šaknys 1.6. Laipsniai su trupmeniniais racionaliaisiais rodikliais ir šaknys 1.7. Logaritmai. 1.8. Logaritmų savybės 1.9. Skaitiniai reiškiniai 1.10. Raidiniai reiškiniai <i>Apibendriname</i> <i>Sprendžiame</i> <i>Įvairūs uždaviniai</i></p>	<p><b>1.1. Skaičių priskirti skaičių aibei ir atlikti skaičių aibių veiksmus.</b></p> <p>1.1.1. Paaiškinti aibės ir skaičių aibės sąvoką. Žinoti kaip skaičių aibės vaizduojamos skaičių tiesėje. 1.1.2. Žinoti realiųjų skaičių aibės sandarą. 1.1.3. Paaiškinti sąvokas: aibių sąjunga, sankirta, aibės poaibis, <i>papildinys</i>. Naudoti formalius aibių ir jų veiksmų simbolius. Rasti dviejų aibių sąjungą, sankirtą ir <i>skirtumą</i>. 1.1.4. Paversti dešimtaines periodines trupmenas paprastosiomis ir atvirkščiai, palyginti realiuosius skaičius. 1.2.5. &lt;...Žinoti kas yra skaičius e.&gt; 1.3. Nesudėtingas situacijas aprašyti algebriniais reiškiniais, apskaičiuoti šių reiškinų skaitines reikšmes ar dydžio reikšmes pagal nurodytą formulę, naudotis turimomis IKT priemonėmis. <b>1.4. Taikyti veiksmų su laipsniais ir veiksmų su <math>n</math>-tojo laipsnio šaknimis savybes sprendžiant skaičiavimo, reiškinų pertvarkymo ir palyginimo uždavinius, naudotis turimomis IKT priemonėmis.</b> 1.4.1. Žinoti laipsnių (su realiuoju rodikliu) savybes ir jas taikyti paprastiems reiškiniams pertvarkyti. 1.4.2. Mokėti <math>n</math>-tojo laipsnio šaknį išreikšti laipsniu su trupmeniniu rodikliu ir atvirkščiai. 1.4.3. Žinoti veiksmų su <math>n</math>-tojo laipsnio šaknimis savybes ir mokėti atlikti nesudėtingus veiksmus su šaknimis. <i>Mokėti pagrįsti <math>n</math>-tojo laipsnio šaknų savybes.</i> 1.4.4. Mokėti atlikti veiksmus su skaičiais, užrašytais standartinė išraiška. <b>1.5. Taikyti skaičiaus logaritmo apibrėžimą ir savybes sprendžiant skaičiavimo,</b></p>	<p>Visos mokytojo pastabos</p>

	<p><b>Besidomintiems</b> Šaknų savybių įrodymai. Laipsnių su racionaliaisiais rodikliais savybių įrodymai. Skaičius e. Natūralusis logaritmas. Logaritmų savybių įrodymai <i>Geometrijos uždaviniai</i> <i>Testas</i> <i>Pasitikriname</i> <i>Įsivertiname</i> <b>Kartojame tai, ko prireiks 2 skyriuje</b></p>	<p><b>reiškinių pertvarkymo ir palyginimo uždavinius, naudotis turimomis IKT priemonėmis.</b> 1.5.1. Mokėti apibrėžti skaičiaus logaritmą. 1.5.2. Žinoti, kas yra dešimtainis logaritmas. <i>Žinoti, kas yra natūrinis logaritmas.</i> Apskaičiuoti dešimtainius ir <i>natūrinius logaritmus.</i> 1.5.3. Remiantis logaritmo apibrėžimu ir/ar logaritmų savybėmis apskaičiuoti logaritminių reiškinių skaitines reikšmes, pertvarkyti nesudėtingus reiškinius. <i>Mokėti pagrįsti logaritmų savybes.</i> <b>1.3. Nesudėtingas situacijas aprašyti algebriniais reiškiniais, apskaičiuoti šių reiškinių skaitines reikšmes ar dydžio reikšmes pagal nurodytą formulę, naudotis turimomis IKT priemonėmis.</b> 1.3.1. Suprasti, mokėti paaiškinti ir naudoti sąvokas: racionalusis reiškinys ir iracionalusis reiškinys. Nustatyti jų leistinių reikšmių aibę (apibrėžimo sritį). 1.3.2. Mokėti tapačiai pertvarkyti racionaliuosius reiškinius <i>naudojant sutrumpintas daugybos formules</i> <math display="block">(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3,</math><math display="block">a^3 \pm b^3 = (a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2).</math> 1.3.3. Mokėti apskaičiuoti paprastų reiškinių su modulių reikšmes.</p>	
<p><b>Vertinimas. Reikalavimai aukštesniojo mokymosi pasiekimų lygio mokiniams.</b></p> <p>Analizuoja sąvokas: aibė, aibių sankirta, aibių sąjunga, aibių skirtumas ir papildinys, tuščioji aibė, poaibis, modulis, skaičiaus logaritmas. Be klaidų atlieka veiksmus su skaičių aibėmis, taiko veiksmų su laipsniais ir veiksmų su n-tojo laipsnio šaknimis savybes, atlieka paprasčiausius logaritminių reiškinių tapačiuosius pertvarkymus ir pateikia išvadas. Pertvarkydamas reiškinius, pagrindžia savo nuomonę, daro išvadas, diferencijuoja, lygina, nurodo tarpusavio ryšius, modeliuoja įvairias praktines situacijas, vertina rezultatus. Parodo kūrybiškumą bei originalumą pasirinkdamas strategijas ir atlikdamas užduotis. Aktyviai dalyvauja mokymosi procese.</p>			
<p><b>Lapkritis</b> II– III - IV sav.</p>	<p>2 skyrius <b>Sinusai, kosinusai, tangentai ir kotangentai</b>  20 – 25 val.</p>	<p><b>2.9. Taikyti trigonometrinių funkcijų (sinuso, kosinuso, tangento ir kotangento) savybes, naudojantis turimomis IKT priemonėmis.</b> 2.9.1. Apibrėžti ir išreikšti kampo didumą radianais, radianus keisti laipsniais ir atvirkščiai. 2.9.2. Apibrėžti bet kokio dydžio kampo sinusą, kosinusą, taikant vienetinio</p>	

<p><b>Gruodis</b> I – II sav.</p>	<p>2.1. Kampo dydis radianais 2.2. Smailiojo kampo sinusas, kosinusas, tangentas ir kotangentas 2.3. Posūkių kampai 2.4. Posūkio kampo sinusas, kosinusas, tangentas ir kotangentas 2.5. <math>\sin \alpha</math> ir <math>\cos \alpha</math> vienetiniame apskritime 2.6. <math>\operatorname{tg} \alpha</math> tangentų tiesėje, <math>\operatorname{ctg} \alpha</math> kotangentų tiesėje 2.7. To paties kampo sinuso, kosinuso, tangento ir kotangento sąryšiai 2.8. Dviejų kampų sumos (skirtumo) sinuso, kosinuso, tangento ir kotangento formulės 2.9. Arkosinusas, arkkosinusas, arktangentas ir arkkotangentas 2.10. Dar viena trikampio kampo formulė 2.11. Sinusų teorema 2.12. Kosinusų teorema <i>Apibendriname Sprendžiamo Įvairūs uždaviniai Besidomintiems</i> Dviejų kampų sumos sinuso formulės įrodymas. Kosinusų teoremos įrodymas. Trigonometrinės plotų formulės <i>Geometrijos uždaviniai Testas Pasitikriname</i></p>	<p>apskritimo modelį. Apibrėžti bet kokio dydžio kampo tangentą ir <i>kotangentą</i>.</p> <p>2.9.3. Mokėti apskaičiuoti kampų <math>\frac{\pi}{3}</math>, <math>\frac{\pi}{4}</math>, <math>\frac{\pi}{6}</math> trigonometrinių funkcijų tikslias reikšmes.</p> <p>2.9.4. Rasti laipsniais ir radianais išreikšto kampo sinuso, kosinuso, tangento ir <i>kotangento</i> reikšmes nurodytu tikslumu.</p> <p>2.9.7. <i>Mokėti įrodyti ir taikyti to paties argumento trigonometrinių funkcijų sąryšius nesudėtingų trigonometrinių reiškinių pertvarkymams.</i></p> <p>2.9.8. Mokėti redukuoti trigonometrines funkcijas.</p> <p>2.9.9. <i>Įrodyti ir naudoti dviejų kampų sumos ir skirtumo sinuso, kosinuso, tangento formules bei naudoti trigonometrinių funkcijų (sinuso ir kosinuso) sumos ir skirtumo keitimo sandaugą formules trigonometrinių funkcijų reikšmėms apskaičiuoti, nesudėtingiems reiškiniams pertvarkyti.</i></p> <p>2.9.10. Skaityti atvirkštinių trigonometrinių funkcijų grafikus (eskizus) ir žinoti pagrindines savybes (apibrėžimo bei reikšmių sritis, lyginumas).</p> <p>2.9.11. Apskaičiuoti atvirkštinių trigonometrinių funkcijų reikšmes.</p> <p><b>4.2. Taikyti trigonometrijos žinias sprendžiant paprastus geometrinius (praktinio bei matematinio turinio) uždavinius.</b></p> <p>4.2.1. Žinoti smailiojo kampo kotangento ir taikyti stačiojo trikampio elementams rasti.</p> <p>4.2.2. Įrodyti ir žinoti <i>kosinusų ir sinusų teoremas</i>, trikampio ploto formulę <math>S = \frac{1}{2} ab \sin \gamma</math>, taikyti šias žinias trikampio, keturkampio ir taisyklingųjų daugiakampių elementams bei plotui rasti.</p> <p>4.2.3. <i>Suvokti, kad atskirais atvejais taikant trigonometriją trikampio uždaviniams spręsti negauname vienareikšmiško atsakymo.</i></p>	
---------------------------------------	---	--	--

	<i>Isivertiname</i> <b>Kartojame tai, ko prireiks 3 skyriuje</b>		
<b>Vertinimas. Reikalavimai aukštesniojo mokymosi pasiekimų lygio mokiniam.</b>  Apibrėžia bet kokio dydžio kampo sinusą, kosinusą, tangentą ir taiko vienetinio apskritimo modelį jų kitimui, apytikslėms reikšmėms ir ženklui nustatyti. Randa trigonometrinių funkcijų reikšmes iš lentelių ar skaičiuokliu. Žino ir taiko pagrindinius to paties argumento trigonometrinių funkcijų sąryšius trigonometrinių reiškinių pertvarkymo ir kitiems uždaviniams spręsti, nesudėtingiems reiškiniams pertvarkyti. Žino ir taiko dviejų kampų sumos (skirtumo) sinuso, kosinuso, tangento ir kotangento formules. Įrodo dviejų kampų sinuso formulę, sinusų ir kosinusų teoremas, taiko jas geometrijoje bei fizikoje. Domisi trigonometrijos taikymo galimybėmis kitose srityse. Pasitiki savo įgėmis matematikoje, padeda kitiems mokytis.			
<b>Gruodis</b> III – IV sav.  <b>Sausis</b> II – III – IV sav.	<b>3 skyrius</b> <b>Funkcijos</b> 20 - 25 val. 3.1. Funkcijos grafiko postūmiai OX ir OY ašių kryptimis 3.2. Laipsninės funkcijos 3.3. Šaknies funkcijos 3.4. Rodiklinės funkcijos 3.5. Logaritminės funkcijos 3.6. Sinuso funkcija 3.7. Kosinuso funkcija 3.8. Tangento funkcija 3.9. Kotangento funkcija  <i>Apibendriname</i>  <i>Sprendžiame</i>	<b>2.5. Taikyti funkcijos savybes sprendžiant paprastus praktinio ir matematinio turinio uždavinius, naudoti turimomis IKT priemonėmis.</b> 2.5.1. Pakartoti sąvokas: funkcija, funkcijos argumentas, funkcijos reikšmė, funkcijos apibrėžimo sritis, funkcijos reikšmių sritis. 2.5.2. Sieti įvairius funkcijų reiškimo būdus. 2.5.3. Iš grafiko (eskizo) ir formulės nustatyti funkcijos lyginumą. Mokėti nustatyti funkcijos didėjimo ir mažėjimo intervalus. 2.5.4. Mokėti surasti iš pateikto grafiko (eskizo) arba pateiktos formulės, su kuriomis argumento reikšmėmis: funkcija įgyja nurodytą reikšmę, funkcijos reikšmės yra teigiamos (arba neigiamos), funkcijos reikšmės didesnės ar mažesnės už nurodytą skaičių. 2.5.5. Nubrėžti funkcijos grafiką (eskizą) ir atlikti jo transformacijas. Turint funkcijos $f(x)$ grafiką, nubrėžti funkcijų $f(x) \pm b$ , $f(x \pm b)$ , $af(x)$ , $f(ax)$ , $ f(x) $ grafikus. 2.5.6. Nusakyti iš grafiko funkcijai atvirkštinės funkcijos egzistavimo sąlygas (didėjanti arba mažėjanti). Iliustruoti ryšį tarp funkcijos ir jai atvirkštinės funkcijos grafiku. 2.5.7. Patikrinti ar dvi funkcijos yra viena kitai atvirkštinės. Užrašyti duotai funkcijai atvirkštinę funkciją. <b>2.6. Taikyti laipsninės funkcijos</b> $f(x) = x^n$ , kai $n$ – bet koks natūralusis skaičius, $f(x) = \frac{k}{x}$ , $f(x) = \sqrt{x}$ ;	Integracija su <i>gamtos mokslais</i>

<p><i>Įvairūs uždaviniai</i></p> <p><b>Besidomintiems</b></p> <p><b>Funkcijos grafiko transformacijos</b></p> <p><b>Viena kitai atvirkštinės funkcijos</b></p> <p><i>Geometrijos uždaviniai</i></p> <p><i>Testas</i></p> <p><i>Pasitikriname</i></p> <p><i>Įsivertiname</i></p> <p><b>Kartojame tai, ko prireiks 4 skyriuje</b></p>		<p><math>f(x) = \sqrt[3]{x}</math> savybes.</p> <p>2.6.1. Brėžti laipsninės funkcijos grafiką (eskizą) ir <i>atlikti funkcijos grafikos (eskizo) transformacijas.</i></p> <p>2.6.2. Nustatyti funkcijos apibrėžimo bei reikšmių sritis, funkcijos reikšmių didėjimo, mažėjimo, pastovumo intervalus, didžiausią ar mažiausią funkcijos reikšmes (nurodytame intervale), remiantis funkcijos grafiku.</p> <p>2.6.3. Nustatyti funkcijos lyginumą.</p> <p>2.6.4. Nurodyti intervalus, kuriuose <math>f(x) * a</math>, (čia * žymi <math>&lt;, &gt;, \leq, \geq</math>, a – realusis skaičius), kai funkcija išreikšta grafiku ir/ar funkcijos formule.</p> <p><b>2.7. Taikyti rodiklinės funkcijos savybes matematinio ir praktinio turinio uždavinių sprendimui, naudotis turimomis IKT priemonėmis.</b></p> <p>2.7.1. Brėžti rodiklinės funkcijos grafiką (eskizą) ir <i>atlikti funkcijos grafiko transformacijas.</i></p> <p>2.7.2. Žinoti ir taikyti rodiklinės funkcijos savybes.</p> <p>2.7.4. <i>Taikyti rodiklinės funkcijos savybes sprendžiant uždavinius (populiacijos augimo, radioaktyvaus skilimo ir kitų procesų, sudėtinių procentų ir kt.).</i></p> <p><b>2.8. Taikyti logaritminės funkcijos savybes, naudotis turimomis IKT priemonėmis.</b></p> <p>2.8.1. Brėžti logaritminės funkcijos grafiką (eskizą) ir <i>atlikti funkcijos grafiko transformacijas.</i></p> <p>2.8.2. Žinoti ir taikyti logaritminės funkcijos savybes.</p> <p><b>2.9. Taikyti trigonometrinių funkcijų (sinuso, kosinuso, tangento ir kotangento) savybes, naudojantis turimomis IKT priemonėmis.</b></p> <p>2.9.5. Brėžti trigonometrinių funkcijų grafikus (eskizus) ir <i>atlikti jų transformacijas (naudojantis turimomis IKT priemonėmis).</i></p> <p>2.9.6. Žinoti ir naudoti pagrindines trigonometrinių funkcijų savybes (apibrėžimo bei reikšmių sritis, funkcijos didėjimo ir mažėjimo intervalai, periodiškumas, lyginumas).</p> <p>2.9.10. Skaityti atvirkštinių trigonometrinių funkcijų grafikus (eskizus) ir žinoti pagrindines savybes (apibrėžimo bei reikšmių sritis, lyginumas).</p> <p>2.9.11. Apskaičiuoti atvirkštinių trigonometrinių funkcijų reikšmes.</p>	
<p><b>Vertinimas. Reikalavimai aukštesniojo mokymosi pasiekimų lygio mokiniams.</b></p>			

<p>Analizuoja bet kuriuo būdu išreikštas funkcijas ir pateikia išvadas, parodo kelis problemos sprendimo būdus. Taikydamas funkcijų savybes, pagrindžia savo nuomonę, pateikia išvadas. Lygina funkcijomis aprašytas situacijas, nurodo tarpusavio ryšius, modeliuoja, vertina gautus rezultatus. Yra puikiai išmokęs visą temą, supranta laipsninės, rodiklinės, šaknies ir logaritminės funkcijos sąvokas. Be klaidų taiko žinias apie laipsninę, rodiklinę, logaritminę ir trigonometrines funkcijas įvairiose situacijose, atsako į su jomis susijusius klausimus, demonstruoja originalumą atliekant užduotis. Domisi rodiklinių, logaritminių ir trigonometrinių funkcijų taikymo galimybėmis kitose srityse. Parodo kūrybiškumą bei originalumą pasirinkdamas strategijas ir atlikdamas užduotis. Aktyviai dalyvauja mokymosi procese.</p>			
<p><b>Vasaris</b> I – IV sav.</p>	<p><b>4 skyrius</b> <b>Vektoriai</b> 15 – 20 val. 4.1. Ką vadiname vektoriais 4.2. Sudedame vektorius 4.3. Atimame vektorius 4.4. Vektorių dauginame iš skaičiaus 4.5. Dauginame vektorius 4.6. Vektoriai koordinačių plokštumoje 4.7. Veiksmai su vektoriais, išreikštais koordinatėmis 4.8. Kolinearieji ir statmenieji vektoriai 4.9. Vektoriai koordinačių erdvėje 4.10. Uždavinius sprendžiame naudodamiesi vektoriais <i>Apibendriname</i> <i>Sprendžiame</i> <i>Įvairūs uždaviniai</i> <b>Besidomintiems</b> Ką parodo vektorių skaliarinė sandauga?</p>	<p><b>4.4. Naudotis vektoriaus sąvoka ir veiksnių savybėmis sprendžiant paprastus bei įrodymo uždavinius.</b> 4.4.1. Apibrėžti vektorių kaip plokštumos (erdvės) kryptinę atkarpą. Išreikšti vektorių koordinatėmis <math>(\vec{a} = (x; y), \vec{a} = x\vec{i} + y\vec{j}; \vec{a} = (x; y; z), \vec{a} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k})</math>, apskaičiuoti jo ilgį. 4.4.2. Žinoti, kaip atliekami vektorių veiksmai grafiškai (plokštumoje arba erdvėje) ir kaip užrašomi veiksmai koordinatėmis. Mokėti užrašyti ir taikyti vektorių lygiagrečumo (kolinearumo) sąlygą. 4.4.3. Žinoti vektorių skaliarinės sandaugos savybes, taikyti jas paprastiems praktinio ir matematinio turinio uždaviniams spręsti. 4.4.4. <i>Taikyti vektorius nesudėtingiems bei įrodymo uždaviniams spręsti.</i></p>	<p>Integracija su <i>fizika</i>. <b>Ši skyrių rekomenduojama, suderinus su fizikais, pradėti kaip pirmą skyrių</b> (fizikai paprastai prašo matematikų pagalbos) Bendras projektinis darbas</p>



	<p><b>Kodėl</b>  <math>\vec{a}(x_1; y_1) \cdot \vec{b}(x_2; y_2) = x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2</math></p> <p><i>Geometrijos uždaviniai</i>  <i>Testas</i>  <i>Pasitikriname</i>  <i>Įsivertiname</i></p> <p><b>Kartojame tai, ko prireiks 5 skyriuje</b></p>		
<p><b>Vertinimas. Reikalavimai aukštesniojo mokymosi pasiekimų lygio mokiniams.</b></p> <p>Yra puikiai išmokęs visą temą, supranta, apibrėžia ir argumentuoja visas pagrindines su vektoriais susijusias sąvokas, be klaidų atlieka veiksmus su vektoriais. Teisingai pritaiko šiame skyriuje apibrėžtas operacijas su vektoriais bei taiko žinias naujose matematinėse ir praktinėse situacijose. Puikiai supranta įvairiais būdais pateiktas uždavinio sąlygas ar matematinę informaciją ir labai aiškiai formuluoja užduoties tikslus.</p> <p>Nuosekliai, tiksliai, aprašo uždavinio sprendimą pasinaudodamas vektorių apibrėžiančiais matematiniais terminais ir simboliais. Teisingai pasirenka ir racionaliai pasinaudoja žinomais algoritmais ir procedūromis užduotims su vektoriais atlikti. Taiko vektorius judėjimo bei geometrijos uždaviniams spręsti. Iš vektorinių lygybių daro išvadas apie atkarpų ilgį ir lygiagretumą. Užduotis atlieka kūrybiškai. Domisi matematika, pasitiki savo jėgomis matematikoje, padeda kitiems mokytis. Aktyviai dalyvauja mokymosi procese, matematinėse olimpiadose, konkursuose, neakivaizdinėse mokyklose. Vertina įgyjamas matematikos žinias ir taiko jas mokydamasis fizikos bei kitų su vektoriais siejamų dalykų, suvokia įgytų žinių taikymo galimybes ir jas kūrybiškai taiko.</p>			
<p><b>Kovas</b> I – IV sav.</p> <p><b>Balandis</b> II sav.</p>	<p><b>5 skyrius</b>  <b>Lygtys</b>  20 – 25 val.</p> <p>5.1. Kvadratinės lygtys.  Vijeto teorema  5.2. Laipsninės lygtys  5.3. Lygtys su kvadratinėmis šaknimis  5.4. Logaritminės lygtys  5.5. Rodiklinės lygtys  5.6. Lygtys su moduliu  5.7. Sudėtingesnės lygtys  5.8. Lygtys su sinusais  5.9. Lygtys su kosinusais  5.10. Lygtys su tangentais  5.11. Lygtys su</p>	<p><b>2.1. Spręsti: racionaliąsias ir paprastas iracionaliąsias lygtis, lygtis su moduliu bei lygtis, kurios gali būti suvedamos į pavidalą <math>f(x) \cdot g(x) = 0</math>, <math>\frac{f(x)}{g(x)} = 0</math>; čia <math>f(x), g(x)</math> – ne aukštesnis negu antrojo laipsnio daugianaris. <i>Spręsti ir analizuoti tiesines ir kvadratines lygtis su parametru.</i></b></p> <p>2.1.1. Paaiškinti, ką reiškia išspręsti lygtį, ką vadiname jos sprendiniu, kaip patikrinti, ar skaičius yra lygties sprendinys, atrinkti tam tikras sąlygas tenkinančius lygties sprendinius. Paaiškinti, ką reiškia ekvivalenčios lygtys ir pateikti pavyzdžių.  2.1.2. Nustatyti lygties apibrėžimo sritį.  2.1.3. Mokėti spręsti kvadratines lygtis taikant įvairius sprendimo būdus (<i>Vijeto teorema, išskiriant pilną kvadratą</i>).  2.1.4. Sprendžiant aukštesnio laipsnio lygtis mokėti keisti nežinomąjį ir pertvarkyti į lygtį <math>f(x) \cdot g(x) = 0</math>, čia <math>f(x), g(x)</math> - ne aukštesnis negu antrojo laipsnio</p>	

	<p>kotangentais 5.12. Dar daugiau trigonometrinių lygčių <i>Apibendriname</i> <i>Sprendžiame</i> <i>Įvairūs uždaviniai</i> <i>Besidomintiems</i> <i>Geometrijos uždaviniai</i> <i>Testas</i> <i>Pasitikriname</i> <i>Įsivertiname</i> <b>Kartojame tai, ko prireiks 6 skyriuje</b></p>	<p>daugianaris. 2.1.5. Mokėti spręsti racionaliąsias lygtis. 2.1.6. <i>Grafiniu ir algebriniu būdu spręsti paprastas lygtis <math> f(x)  = a</math>, čia <math>f(x)</math> - neaukštesnis kaip antrojo laipsnio daugianaris,</i> <math> g(x)  \pm  h(x)  = b</math>, čia <math>g(x), h(x)</math> – pirmojo laipsnio daugianaris, o <math>a</math> ir <math>b</math> - realieji skaičiai. 2.1.7. Mokėti spręsti iracionaliąsias lygtis: <math>\sqrt{f(x)} = a</math>, <math>\sqrt[3]{f(x)} = a</math>, <math>\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}</math>, <math>g(x) \cdot \sqrt{f(x)} = 0</math>, čia <math>f(x)</math> ir <math>g(x)</math> yra neaukštesni negu antrojo laipsnio daugianariai, <math>a</math> - realusis skaičius; <math>\sqrt{f(x)} = g(x)</math>, čia <math>f(x)</math> yra neaukštesnis negu antrojo laipsnio daugianaris, o <math>g(x)</math> - pirmojo laipsnio daugianaris; <math>\sqrt{f(x)} + \sqrt{h(x)} = g(x)</math>, čia <math>f(x), g(x)</math> ir <math>h(x)</math> – pirmojo laipsnio daugianariai. 2.1.8. Nurodyti lygčių <math>f(x) = 0</math> ir <math>f(x) = g(x)</math> (čia <math>f(x), g(x)</math> – ne aukštesnis negu antrojo laipsnio daugianaris) sprendinių skaičių, sprendžiant lygtis grafiniu būdu. 2.7.3. Spręsti nesudėtingas rodiklines lygtis &lt;...&gt;. 2.7.4. <i>Taikyti rodiklinės funkcijos savybes sprendžiant uždavinius (populiacijos augimo, radioaktyvaus skilimo ir kitų procesų, sudėtinių procentų ir kt.).</i> 2.8.3. Spręsti nesudėtingas logaritmines lygtis &lt;...&gt;. 2.9.12. Spręsti nesudėtingas trigonometrines lygtis. 2.9.13. Rasti trigonometrinės lygties sprendinius duotame intervale.</p>	
<p><b>Vertinimas. Reikalavimai aukštesniojo mokymosi pasiekimų lygio mokiniams.</b> Be klaidų sprendžia tiesines, kvadratines, racionaliąsias, iracionaliąsias lygtis bei lygtis su moduliu. Žino ir taiko įvairius lygčių sprendimo būdus. Puikiai sprendžia nesudėtingas rodiklines, logaritmines ir trigonometrines lygtis, pritaiko sprendimų algoritmus praktinio turinio užduotims atlikti. Suvokia taikymo galimybes gamtos moksluose, ekonomikoje. Domisi matematika (pateikia skyrelio <i>Besidomintiems</i> užduočių sprendimus, įrodymus). Pagrindžia savo nuomonę, modeliuoja praktines situacijas, vertina rezultatus.</p>			
<p><b>Balandis</b> III – IV</p>	<p><b>6 skyrius</b> <b>Lygčių sistemos</b> 10 – 15 val.</p>	<p><b>2.3. Spręsti &lt;...&gt; lygčių su dviem nežinomaisiais sistemas.</b></p>	

sav.	6.1. Lygtys su dviem nežinomaisiais 6.2. Dviejų lygčių su dviem nežinomaisiais sistemos 6.3. Sprendžiame tekstinius uždavinius 6.4. Sprendžiame geometrinius uždavinius <i>Apibendriname</i> <i>Sprendžiame</i> <i>Įvairūs uždaviniai</i> <i>Besidomintiems</i> <i>Geometrijos uždaviniai</i> <i>Testas</i> <i>Pasitikriname</i> <i>Įsivertiname</i> <b>Kartojame tai, ko prireiks 7 skyriuje</b>	2.3.2. Paaiškinti, kokie yra lygčių su dviem nežinomaisiais sistemos sprendimo būdai. Spręsti lygčių sistemas su dviem nežinomaisiais, kurių viena lygtis yra tiesinė, o kita – kvadratinė arba racionalioji.  2.3.3. Pavaizduoti lygties ir lygčių sistemos su dviem nežinomaisiais sprendinius koordinačių sistemoje.  <b>2.4. Modeliuoti lygtimis, &lt;...&gt; bei jų sistemomis paprastas matematinės ir realias problemas.</b>  2.4.1. Sudaryti tiesinę lygtį su dviem nežinomaisiais, kai žinomi du jos sprendiniai. Mokėti patikrinti, ar duoti plokštumos taškai (du, trys ir daugiau) yra vienoje tiesėje.  2.4.2. Situacijas aprašyti lygtimis <...> bei jų sistemomis. Gautus sprendinius susieti su situacija.	
<b>Vertinimas. Reikalavimai aukštesniojo mokymosi pasiekimų lygio mokiniams.</b> Yra puikiai išmokęs visą temą, žino kelis lygčių sistemų sprendimo būdus, be klaidų juos taiko ir demonstruoja originalumą atlikdamas užduotis. Teisingai supranta įvairiais būdais (ypatingai tekstiniu) pateiktą užduoties sąlygą, formuluoja tikslus bei sprendimo eigą, tiksliai ir aiškiai aprašo uždavinio sprendimą ir pateikia išvadas. Pasitelkia reikalingas strategijas, atrenkant ir įvertinant pateiktus duomenis, kūrybiškai taiko savo žinias ir gebėjimus, modeliuoja gyvenimiškas problemas. Pagrindžia atliekamus veiksmus bei išvadas. Modeliuoja lygčių sistemomis praktines situacijas ir problemų sprendimą. Domisi matematika.			
Gegužė I – IV sav.	7 skyrius <b>Apskritimai, kampai, daugiakampiai</b> 15 – 20 val. 7.1. Centriniai ir įbrėžtiniai kampai 7.2. Įbrėžtiniai trikampiai 7.3. Įbrėžtiniai	<b>4.1. Taikyti žinias apie plokštumos figūras sprendžiant nesudėtingus įvairių plokštumos figūrų, jų dalių bei junginių elementų ilgių, kampų dydžių, perimetrų ir plotų, skaičiavimo uždavinius, įrodant teiginius.</b>  4.1.1. Skirti apskritimo centrinį kampą nuo įbrėžtinio, žinoti kaip rasti vieno jo didumą, kai žinomas kito didumas, žinoti, kad įbrėžtiniai kampai, kurie remiasi į tą	

	<p>keturkampiai  7.4. Įbrėžtiniai  taisyklingieji  daugiakampiai  7.5. Apskritimas,  liečiantis kampo kraštines  7.6. Apibrėžtiniai  trikampiai  7.7. Apibrėžtiniai  keturkampiai  7.8. Apibrėžtiniai  taisyklingieji  daugiakampiai  7.9. Ypatingieji trikampio  taškai  <i>Apibendriname</i>  <i>Sprendžiame</i>  <i>Įvairūs uždaviniai</i>  <i>Besidomintiems</i>  <i>Geometrijos uždaviniai</i>  <i>Testas</i>  <i>Pasitikriname</i>  <i>Įsivertiname</i></p>	<p>patį lanką, yra lygūs.</p> <p>4.1.3. Nusakyti įbrėžto į trikampį ir apibrėžto apie trikampį apskritimo savybes, įrodyti ir žinoti įbrėžto į apskritimą ir apibrėžto apie apskritimą keturkampio pagrindines savybes. Paaiškinti įbrėžto į apskritimą taisyklingojo daugiakampio ir apibrėžto apie apskritimą taisyklingojo daugiakampio sąvokas.</p> <p>4.1.4. Taikyti figūrų lygumą ir panašumą, sprendžiant nesudėtingus praktinio ir matematinio turinio uždavinius. <i>Mokėti įrodyti Talio teoremą ir jai atvirkštinę teoremą.</i></p>	
<p><b>Vertinimas. Reikalavimai aukštesniojo mokymosi pasiekimų lygio mokiniams.</b>  Be klaidų taiko geometrijoje apibrėžtas sąvokas (kaip centriniai ir įbrėžtiniai kampai, įbrėžtiniai ir apibrėžtiniai daugiakampiai, figūrų lygumas ir panašumas) ir žinias naujose matematinėse bei praktinėse situacijose, atsako į su jomis susijusius klausimus. Klasifikuoja geometrines figūras, taiko geometrinių figūrų savybes, apibendrina. Pagal pateiktą tekstą nubraižo brėžinius, pateikia pavyzdžius. Pagrindžia būdingus geometrinių figūrų bruožus, nustato jų sąryšius ar dėsningumus. Kūrybingai naudoja brėžinius ir modelius uždavinių sprendimams paaiškinti. Nuosekliai, tiksliai aprašo geometrinio uždavinio sprendimą, pasinaudodamas matematiniais terminais ir simboliais. Suvokia įgytų žinių taikymo galimybes kasdieniame gyvenime, pateikia pavyzdžių iš kitų praktikos sričių. Pritaiko geometrijos žinias įvairiose nesudėtingose praktinėse situacijose. Randa teisingą atsakymą, pateikia galutines ir tikslias išvadas, paremtas teisingu problemos sprendimu ar loginiais samprotavimais. Parodo kūrybiškumą ir originalumą parenkant strategijas ir atliekant užduotis. Domisi matematika, pasitiki savo jėgomis matematikoje, padeda kitiems mokytis. Aktyviai dalyvauja mokymosi procese. Vertina (įsivertina) įgyjamas matematikos žinias ir taiko jas</p>			

mokydamasis kitų dalykų.		
<b>Birželis</b> I sav.	<b>Kurso kartojimas</b> 5 val. <b>Kartojame tai, ko mokėmės</b>	<p>2.1. Spręsti: racionaliąsias ir paprastas iracionaliąsias lygtis, lygtis su moduliu. <i>Spręsti ir analizuoti tiesines ir kvadratines lygtis su parametru.</i></p> <p>2.5. Taikyti funkcijos savybes sprendžiant paprastus praktinio ir matematinio turinio uždavinius, naudotis turimomis IKT priemonėmis.</p> <p>4.1. Taikyti žinias apie plokštumos figūras sprendžiant nesudėtingus įvairių plokštumos figūrų, jų dalių bei junginių elementų ilgių, kampų dydžių, perimetrų ir plotų, skaičiavimo uždavinius, įrodant teiginius.</p> <p>4.2. Taikyti trigonometrijos žinias sprendžiant paprastus geometrinius (praktinio bei matematinio turinio) uždavinius.</p>
<p><b>Vertinimas. Reikalavimai aukštesniojo mokymosi pasiekimų lygio mokiniams.</b> Yra puikiai išmokęs visą temą, supranta, įrodo ir argumentuoja visas pagrindines sąvokas, apibrėžimus ir jų savybes. Nuosekliai, tiksliai, aiškiai aprašo uždavinio sprendimą pasinaudodamas matematiniais terminais ir simboliais. Teisingai pasirenka ir racionaliai pasinaudoja žinomais algoritmais ir procedūromis užduotims atlikti. Pagrindžia būdingus objektų bei reiškinių bruožus, nustato jų sąryšius ar dėsningumus. Atsirenka informaciją ir įvertina duomenis, kūrybiškai taiko matematinį supratimą, modeliuoja. Parodo labai aukštą komunikacinę gebėjimą, pristatydamas atliktą užduotį. Domisi matematika, pasitiki savo jėgomis matematikoje, padeda kitiems mokytis. Aktyviai dalyvauja mokymo(si) procese.</p>		

Planą parengė Vilniaus Pilaitės vidurinės mokyklos matematikos mokytoja ekspertė Stefa Staknienė