

VIDURINIO UGDYMO BENDROSIOS PROGRAMOS: GAMTAMOKSLINIS UGDYMAS

I. BENDROSIOS NUOSTATOS

1. Srities paskirtis

1.1. Gamtamokslinis ugdymas vidurinėje mokykloje skirtas gilesniam mokinių gamtamokslinių gebėjimų ugdymui. Siekiama ne tiek plėsti gamtos mokslų turinį, kiek lavinti mokinių gebėjimus kritiškai ir kūrybiškai operuoti gamtos mokslų idėjomis, dėsniais ir metodais, spręsti teorines ir praktines problemas, formuoti vientisą supančio pasaulio vaizdą, parodyti glaudų gamtos ir žmogaus ryšį. Ugdomos vertybinės nuostatos imtis asmeninės atsakomybės už aplinkos išsaugojimą, tausoti savo ir kitų žmonių sveikatą.

1.2. Nors vidurinėje mokykloje biologija, chemija ir fizika dėstomi kaip atskiri dalykai, šiuos gamtos mokslus sieja metodologiniai principai, bendros sąvokos ir sampratos, praktinių problemų sprendimas ir pan. Todėl būtina siekti gilesnės gamtos mokslų ugdymo turinio integracijos. Visų gamtos mokslų turinys turėtų būti glaudžiai siejamas su naujomis technologijomis ir jų taikymu, ekologijos, sveikos gyvensenos, demografijos, gamtonaudos, etikos problemomis. Daug sąlyčio taškų yra tarp gamtos mokslų ir matematikos bei informacinių technologijų. Ne tik fizikos ir chemijos, bet ir biologijos mokytojai turėtų taikyti matematikos ir informacinių technologijų pamokose išugdytus gebėjimus.

1.3. Patartina daugiau laiko skirti mokinių praktinei gamtamokslinei veiklai, projektams, ugdyti eksperimento planavimo ir atlikimo, rezultatų analizės, pateikimo ir apibendrinimo gebėjimus. Svarbu, kad būtų ugdomas mokinių kūrybiškumas ir kritinis mąstymas, gebėjimas išvelgti ir spręsti problemas, mokėjimas aiškiai ir nuosekliai dėstyti mintis, argumentuotai diskutuoti, interpretuoti mokslinius faktus.

1.4. Mokiniai, atsižvelgdami į savo poreikius ir polinkius, gali rinktis bendrąjį arba išplėstinį gamtos mokslų dalyką – biologijos, chemijos ar fizikos, kursą.

1.5. Atsižvelgiant į mokinių poreikius, mokyklos materialinę bazę, gyvenamosios vietovės teikiamas galimybes, mokytojas gali pasiūlyti, tiek bendroju, tiek išplėstiniu kursu besimokantiems mokiniams, pasirenkamuosius modulius.

II. TIKSLAS, UŽDAVINIAI, STRUKTŪRA

2. Tikslas – sudaryti galimybę visiems mokiniams, pasirinkusiems biologijos, chemijos ar fizikos dalyką, plėtoti bendrąsias ir gamtamokslinę kompetencijas, svarbias visaverčiam šiuolaikiškam gyvenimui ir pasirengti tolimesnėms studijoms.

3. Uždaviniai. Siekdami šio tikslo mokiniai:

3.1. tyrinėdami ir analizuodami gyvosios ir negyvosios gamtos reiškinius išsiugdo mokslinę pasaulėvoką ir atsakingą požiūrį į aplinką, gamtą, gyvybę, plėtoja ir gilina žemesnėse klasėse įgytus gebėjimus, tobulina kritinį mąstymą, problemų sprendimą, realių mokslo galimybių suvokimą, savarankiškumą, plėtoja kūrybingumą ir vaizduotę, mokosi suvokti supančio pasaulio vientisumą;

3.2. kelia klausimus ir hipotezes, planuoja stebėjimus ir bandymus ir, saugiai naudodamiesi laboratorine įranga ir medžiagomis, juos atlieka, apibendrina gautus duomenis, vertina jų tikslumą ir patikimumą, matavimo paklaidas, pastebi ir ištaiso klaidas, formuluoja pagrįstas išvadas;

3.3. modeliuoja paprasčiausius gamtos reiškinius bei procesus, savarankiškai kelia ir sprendžia gamtamokslinio pobūdžio problemas ir uždavinius, pritaikydami kitų mokomųjų dalykų žinias bei gebėjimus;

3.4. kritiškai vertindami aiškinasi biologijos, chemijos ir fizikos mokslų ir jų laimėjimais kuriamų technologijų vaidmenį žmonijos gyvenime, jų ryšį su gamtine, socialine ir kultūrine

aplinka ir taiko įgytas gamtos mokslų žinias ir gebėjimus sprendžiant įvairias kasdienio gyvenimo, aplinkotyros, aplinkosaugos ir darnaus vystymosi problemas;

3.5. domėdamiesi moderniosiomis technologijomis, mūsų šalies prioritetinėmis gamtos ir technologijos mokslų plėtotės kryptimis, susipažįsta su profesijomis, kurioms reikia biologijos, chemijos ir fizikos žinių ir gebėjimų;

3.6. pasirengia studijoms aukštojoje mokykloje.

4. Struktūra

4.1. Gamtamokslinio ugdymo sritis.

4.1.1. Biologija:

4.1.1.1. Metodologiniai biologijos klausimai

4.1.1.2. Ląstelė – gyvybės pagrindas

4.1.1.3. Organizmų požymių paveldėjimas ir genų technologijos

4.1.1.4. Medžiagų apykaita ir pernaša

4.1.1.5. Žmogaus sveikata

4.1.1.6. Homeostazė ir organizmo valdymas

4.1.1.7. Evoliucija ir ekologija

4.1.2. Chemija:

4.1.2.1. Chemijos metodologija

4.1.2.2. Atominė teorija. Cheminis periodiškumas

4.1.2.3. Cheminių reakcijų energetiniai efektai

4.1.2.4. Reakcijų greitis ir cheminė pusiausvyra

4.1.2.5. Rūgštys ir bazės

4.1.2.6. Oksidacijos – redukcijos reakcijos ir jų taikymas

4.1.2.7. Organinių junginių sandara, savybės ir taikymas

4.1.2.8. Gyvybės chemija

4.1.2.9. Šiuolaikiniai tyrimo metodai

4.1.2.10. Aplinkos chemija

4.1.3. Fizika:

4.1.3.1. Metodologiniai fizikos klausimai

4.1.3.2. Judėjimas ir jėgos

4.1.3.3. Makrosistemų fizika

4.1.3.4. Elektra ir magnetizmas

4.1.3.5. Svyravimai ir bangos

4.1.3.6. Modernioji fizika

4.1.3.7. Šiuolaikinės astronomijos pagrindai.

III. BIOLOGIJA

5. Biologija – gamtamokslinio ugdymo dalis

5.1. Dalyko paskirtis

5.1.1. Biologijos vidurinio ugdymo programa skirta toliau ugdyti gamtamokslinę kompetenciją, nuodugniau nagrinėjant biologinių sistemų funkcionavimo bei kaitos dėsninumus, gamtos vieningumą ir dinamišką pusiausvyrą. Mokydamiesi biologijos mokiniai geriau suvoks sveikos gyvensenos biologinę prasmę bei darnaus vystymosi idėjų reikšmę išsaugant biosferą ir užtikrinant visuomenės gyvenimo kokybę. Atlikdami įvairius tiriamuosius darbus mokiniai taikys biologijos žinias spręsdami realias gyvenimo problemas.

5.1.2. Biologijos programa apima svarbiausias biologijos mokslo sąvokas ir gebėjimus jomis naudotis bei tyrimų metodų specifika.

5.1.3. Nors šioje biologijos programoje nagrinėjamos ir iš pagrindinio ugdymo bendrųjų programų temos tokios kaip: ląstelė, genetika, ekologija ir kt., bet jos yra išdėstytos naujose veiklos srityse tam, kad temos nebūtų nagrinėjamos tame pačiame lygmenyje, kaip ir pagrindinėje mokykloje. Todėl biologijos vidurinio ugdymo programoje pakoreguotas turinys šiais aspektais: gilesniu viduląstelinių procesų nagrinėjimu, biotechnologijomis, skiriant daugiau dėmesio evoliucijai ir ekologijai, apjungiant jas į vieną veiklos sritį ir modernesniu požiūriu į žmogaus sveikatą. Svarbu, kad mokiniai 11–12 klasėse panaudotų jau turimą savo patirtį ir gilintų žinias, supratimą ir gebėjimus. Biologijos mokymąsi svarbu integruoti ir su kitų dalykų pamokose įgytomis žiniomis ir gebėjimais, ugdyti mokinių kritinį mąstymą.

5.1.4. Bendrojoje biologijos programoje aptariami bendrojo ir išplėstinio kursų paskirtis, tikslai ir uždaviniai, struktūra, ryšiai su kitais dalykais, didaktinės nuostatos, mokymosi aplinka, apibrėžiami mokinių pasiekimai, mokymo turinys ir vertinimas. Mokinių pasiekimai (žinios ir supratimas, gebėjimai, nuostatos), numato mokymosi rezultatus baigiant 12 klasę. Mokytojai, atsižvelgdami į mokinių poreikius, jų gebėjimų ir pasiekimų lygį bei mokymo(si) sąlygas mokykloje, bendrųjų programų reikalavimus, pritaiko ugdymo turinį klasei (mobiliai grupei) ir pavieniams mokiniams. Mokinių pasiekimai konkretinami formuluojant pamokų mokymosi uždavinius, kurie yra orientuoti į konkrečius rezultatus ir nusako vertinimo kriterijus.

5.2. Tikslas, uždaviniai, struktūra

5.2.1. Tikslas – sudaryti galimybę visiems mokiniams, pasirinkusiems biologijos dalyką, plėtoti bendrąsias, gamtamokslinę ir biologinę kompetencijas, svarbias visaverčiam šiuolaikiškam gyvenimui ir pasirengti tolimesnėms studijoms.

5.2.2. Uždaviniai. Siekdami šio tikslo mokiniai:

5.2.2.1. tyrinėdami ir analizuodami biologinius gyvosios ir negyvosios gamtos reiškinius išsiugdo mokslinę pasaulėvoką ir atsakingą požiūrį į aplinką, gamtą, gyvybę, plėtoja ir gilina žemesnėse klasėse įgytus gebėjimus, įtvirtina kritinį mąstymą, realių mokslo galimybių suvokimą, savarankiškumą, plėtoja kūrybingumą ir vaizduotę, mokosi suvokti gyvojo pasaulio vientisumą;

5.2.2.2. kelia klausimus ir hipotezes, planuoja stebėjimus ir bandymus ir, saugiai naudodamiesi laboratorine įranga ir medžiagomis, juos atlieka, apibendrina gautus duomenis, vertina jų tikslumą ir patikimumą, priima sprendimus ir formuluoja pagrįstas išvadas;

5.2.2.3. modeliuoja paprasčiausius gyvosios gamtos reiškinius bei procesus, savarankiškai kelia ir sprendžia biologinio bei ekologinio pobūdžio problemas, pritaiko biologijos ir kitų mokomųjų dalykų žinias bei gebėjimus praktinėje veikloje ir pagrindžia savo požiūrį į sveiką gyvenseną, gamtonaudą bei gamtosauką, ugdomi atsakomybę už gamtos išsaugojimą;

5.2.2.4. kritiškai vertina biologinio pobūdžio informaciją, mokslo bei technologijų plėtotės poveikį gamtai, visuomenei ir atskiram žmogui;

5.2.2.5. domisi biologijos mokslo istorija, moderniosiomis technologijomis ir kitais biomedicinos mokslais, jų raida Lietuvoje ir pasaulyje, mūsų šalies prioritetinėmis šių mokslų plėtotės kryptimis, susipažįsta su profesijomis, kurioms reikia biologinių žinių ir gebėjimų;

5.2.2.6. pasirengia studijoms aukštojoje mokykloje.

5.2.3. Struktūra

5.2.3.1. Biologijos bendrojo kurso programą pasirenka mokiniai, kurie ateityje nenumato studijuoti biologijos ar imtis kitos veiklos, susijusios su šiuo mokslu, tačiau siekia geresnio išsilavinimo šioje srityje. Bendrasis kursas padės pagilinti/praplėsti mokiniui įgytas žinias ir gebėjimus pagrindinėje mokykloje nagrinėjant biologijos dėsningumus, jų pažinimo reikšmę asmens ir visuomenės gyvenime, plėtos praktinius gebėjimus ir supratimą, daryti pagrįstas išvadas ir sprendimus įvairiose gyvenimo situacijose.

5.2.3.2. Biologijos išplėstinio kurso programa suteikia mokiniams galimybę pasirengti biologinės krypties, medicinos ar žemės ūkio studijoms arba savo profesinę veiklą susieti su šiuo mokslu. Šiame kurse giliau ir plačiau nagrinėjami sudėtingesni biologijos klausimai, sprendžiamos problemos, atliekami sudėtingesni tyrimai, reikalaujantys integruotų chemijos, matematikos ir kitų mokomųjų dalykų žinių bei gebėjimų. Tyrimų metu mokiniai turi tinkamai apdoroti ir pateikti žodžiu ar raštu savo tyrimų duomenis bei išvadas.

5.2.3.3. Baigdamas mokyklą mokinys gali laikyti valstybinį biologijos brandos egzaminą.

5.2.3.4. Mokiniais taip pat gali būti siūlomi pasirenkamieji moduliai, kuriuose būtų giliau nagrinėjama viena kuri nors biologijos sritis (*pavyzdžiui biotechnologijos*) arba norint pereiti iš bendrojo kurso programos į išplėstinio kurso programą (išlyginamasis modulis).

5.2.3.5. Tiek bendrojo, tiek išplėstinio kursų programas sudaro 7 veiklos sritys:

5.2.3.5.1. Metodologiniai biologijos klausimai

5.2.3.5.2. Ląstelė – gyvybės pagrindas

5.2.3.5.3. Organizmų požymių paveldėjimas ir genų technologijos

5.2.3.5.4. Medžiagų apykaita ir pernaša

5.2.3.5.5. Žmogaus sveikata

5.2.3.5.6. Homeostazė ir organizmo valdymas

5.2.3.5.7. Evoliucija ir ekologija

5.2.3.6. Veiklos sritimis yra vadinama todėl, kad mokiniai šiose srityse turėtų veikti praktiškai. Veiklos srityje metodologiniai biologijos klausimai apibrėžtos žinios ir supratimas bei gebėjimai mokymo ir mokymosi procese yra integruojami į visas kitas veiklos sritis ir atskirai nenagrinėjama.

5.2.3.7. Vidurinio ugdymo biologijos bendroji programa pateikiama taip, kad mokytojas, atsižvelgdamas į savo ir mokinių poreikius, galėtų lanksčiai planuoti ugdymo turinį, pavyzdžiui, veiklos srities *Žmogaus sveikata* pasiekimus integruoti į bet kurią veiklos sritį.

5.2.3.8. Programoje sudarytos galimybės rinktis tyrimą (praktikos, projektinį darbą, eksperimentą, stebėjimą ar kt.), nurodant ne konkretaus darbo pavadinimą, o jo aprašymą įtrauktą į bendrojo ir išplėstinio kursų pasiekimus, pavyzdžiui, atlikti įvairių augalinės kilmės maisto produktų tyrimus pasirinktai organinei medžiagai nustatyti – t.y. galima rinktis kelis maisto produktus arba vieną, ir jame nustatyti angliavandenius, baltymus arba riebalus. Būdą, kaip atlikti šį tyrimą, mokytojas pasirenka pats.

5.2.3.9. Vidurinėje mokykloje mokiniai kartu su dalykinėmis kompetencijomis ugdo(si) ir bendrąsias kompetencijas.

5.2.3.10. Gamtamokslinės kompetencijos struktūra:

Gebėjimai ir nuostatos Veiklos sritys	Žinios ir supratimas	Taikymas	Problemų sprendimas	Gamtamokslinis komunikavimas	Mokėjimas mokyti	Nuostatos
Metodologiniai biologijos klausimai						
Ląstelė – gyvybės pagrindas						
Organizmų požymių						

paveldėjimas ir genų technologijos						
Medžiagų apykaita ir pernaša						
Žmogaus sveikata						
Homeostazė ir organizmo valdymas						
Evoliucija ir ekologija						

5.2.3.11. Apibrėžiant gamtamokslinės kompetencijos struktūrą, mokinių pasiekimai skirstomi į grupes: žinios ir supratimas (žemesnio lygio gebėjimai), taikymas, problemų sprendimas, gamtamokslinis komunikavimas, mokėjimas mokytis ir nuostatos. Tai reiškia, kad visos šios grupės turėtų būti ugdomos per visas biologijos veiklos sritis. Toliau pateikiamas detalesnis gebėjimų paaiškinimas.

5.2.3.11.1. Žinias ir supratimą mokiniai parodo:

- nurodydami ir apibrėždami biologinius faktus, sąvokas, procesus, pateikdami pavyzdžius;
- atpažindami ir įvardindami paveiksluose (piešiniuose ir nuotraukose), schemose, grafikuose ir diagramose pavaizduotus objektus bei procesus, iš pateikto sąrašo, teksto ar schemos atrinkdami su nagrinėjamu klausimu susijusius pavyzdžius;
- nurodydami, kokiai grupei ar grupėms priklauso tam tikras biologinis objektas, reiškinys ar procesas;
- išdėstydami biologinius objektus, procesus ar reiškinius nuosekliai tam tikra seka;
- pavaizduodami schema, grafiku ar diagrama, aprašydami biologinius objektus, reiškinius, procesus ir modelius, atlikdami skaičiavimus;

5.2.3.11.2. Taikymo gebėjimus mokiniai parodo taikydami žinias ir supratimą standartinėse situacijose:

- aiškindami gamtos reiškinius remiantis biologijos ir kitų mokslų dėsniniais;
- palygindami ir klasifikuodami biologinius objektus, procesus ar reiškinius;
- naudodami diagramą, grafiką ar modelį sąvokai ar reiškiniui paaiškinti;
- formuluodami hipotezes ir planuodami tiriamuosius darbus;
- tinkamai pasirinkdami tyrimo tipą (stebėjimus, eksperimentus) ir priemones;
- gaudami ir apdorodami bandymų rezultatus, darydami duomenimis pagrįstas išvadas;

5.2.3.11.3. Problemų sprendimo gebėjimus mokiniai parodo taikydami žinias ir gebėjimus naujose situacijose, kai yra nepažįstamų ir sudėtingų aplinkybių ar reikia atsizvelgti į kelis veiksnius:

- pritaikydami grafikuose, schemose, diagramose, lentelėse, mokslinio pobūdžio tekstuose rastą informaciją probleminiams klausimams spręsti;
- apibendrinami ir kritiškai vertindami skirtinguose informacijos šaltiniuose (žiniasklaidoje, internete ir pan.) pateikiamą informaciją apie gyvąją gamtą, gamtos mokslų atradimus, aplinkosaugą ir sveiką gyvenimą;
- formuluodami probleminį klausimą ir hipotezę;
- numatydami priemones ir suplanuodami tyrimą hipotezei patikrinti;
- darydami mokslo duomenimis ir faktais bei savo atlikto darbo rezultatais pagrįstas išvadas;
- remdamiesi mokslo duomenimis, nustatant biologinių reiškinių priežastis;
- tinkamai paaiškindami nevienareikšmius probleminių klausimų atsakymus;

- atrinkdami ir tinkamai pateikdami patikimą informaciją išsakytai nuomonei pagrįsti ir argumentuodami sprendimus;
- pritaikydami mokslinius metodus bei informaciją iš mokslinio pobūdžio tekstų, grafikų, schemų, diagramų ir lentelių naujoms problemoms spręsti;
- išskaidydami problemą į sudedamąsias dalis, susijusias su tam tikro dėsningumo taikymu;
- pasirinkdami tinkamas strategijas probleminėms situacijoms spręsti;
- taikydami ir paaiškindami alternatyvias problemų sprendimo strategijas, svarstydami jų privalumus ir trūkumus;
- integruodami mokslų žinias ir dėsningumus, reikalingus problemai spręsti;
- vertindami mokslo ir technologijų poveikį aplinkai atsižvelgiant į socialinius ir ekologinius veiksnius.

5.2.3.11.4. Gamtamokslinio komunikavimo gebėjimus mokiniai parodo:

- tinkamai vartodami biologijos terminus, sąvokas ir simbolius;
- sklandžiai reikšdami biologinį supratimą, aiškiai dėstydami mintis žodžiu ir raštu;
- atrasdami ir apdorodami tekstinę, skaitinę ir grafinę informaciją apie biologinius procesus ir reiškinius;
- tinkamai (schemomis, paveikslais, diagramomis, tekstu ir kt.) perduodami mokslinę informaciją apie gyvosios gamtos objektus, procesus, dėsningumus adresatui;
- pagrįsdami savo nuomonę pokalbiuose ir diskusijose apie biologinius objektus ir procesus;
- naudodami mokslinio tyrimo metodus, suprasdami ir kritiškai vertindami mokslinę informaciją;
- pritaikydami pvz. chemijos žinias biologiniams reiškiniams ir situacijoms aiškinti.

5.2.3.11.5. Mokėjamą mokytis biologijos mokiniai parodo:

- keldami sau realius biologijos mokymosi tikslus;
- planuodami mokymosi veiklą, atsižvelgia į asmenines savybes, padedančias mokytis biologijos;
- taikydami įvairias, sau tinkamas mokymosi strategijas;
- kritiškai galvodami apie biologijos mokymosi tikslus, uždavinius ir jiems pasiekti naudojamus metodus, veiklas, priemones ir kt.
- savarankiškai apmąstydami mokymosi procesą.
- Planuodami tolesnį mokymąsi atsižvelgiant į pasiekimus.

5.2.3.11.6. Biologijoje ypač svarbu akcentuoti ir tyrimų etikos svarbą ir požiūrių bei nuostatų ugdymą – kelti ne tik tolimas, bet aiškias darnaus vystymosi idėjomis paremtas nuostatas.

5.3. Programos įgyvendinimas: integravimo galimybės, ugdymo gairės, mokymosi aplinka

5.3.1. Integravimo galimybės

5.3.1.1. Vidurinio ugdymo biologijos bendroji programa sudaro galimybes integracijai su kitais gamtos mokslų dalykais – su chemija ir fizika. Integracijos ašimis gali būti – organinės medžiagos, ląstelėse vykstantys cheminiai procesai, energijos virsmai, evoliucija, kitimai. Visuose gamtos mokslų kursuose taip pat nagrinėjamos darnaus vystymosi, ekologijos ir aplinkosaugos, sveikatos ir higienos problemos, žmogaus vieta ir vaidmuo pasaulyje, mokslo ir technologijų pasiekimai.

5.3.1.2. Mokantis biologijos yra daug galimybių integracijai ir su kitomis ugdymo turinio sritimis:

- su kalbomis – stiprinama kalbos ir rašto kultūra, taisyklingai vartojami moksliniai terminai ir sąvokos, mokiniai pristato parengtus pranešimus, diskutuoja ir pagrindžia savo nuomonę, pasirinkimą;
- su matematika – įgytieji skaičiavimo, skaičių apvalinimo, statistinių rezultatų apdoravimo, duomenų interpretavimo, procentų nustatymo, funkcijų grafikų brėžimo bei skaitymo ir kt. gebėjimai plačiai taikomi mokantis biologijos;

- su informacinėmis technologijomis – naudojamosi IKT teikiamomis galimybėmis ieškant, apibendrinant ir pateikiant biologinę informaciją, apdorojant tyrimų duomenis, tiriant ar modeliuojant biologinius objektus ir reiškinius; mokomasi naudotis kompiuterinėmis (virtualiomis) laboratorijomis.

- su technologijomis – saugoma gamta ūkiniame šeimos ir visuomenės gyvenime (vietiniu ir globaliniu mastu), biologijos mokslinės teorijos pagrindžiamos praktiniais pavyzdžiais, nagrinėjami technologiniai pasiekimai, rūpinamasi sauga, sveika gyvensena;

- su socialiniais mokslais – aiškinamasi gamtoje vykstantys reiškiniai, procesai ir atliekami tyrimai. Nagrinėjama biologijos mokslo ir technologijų įtaka visuomenės raidos procesams ir bioįvairovei.

- su doriniu ugdymu – analizuojamas ir vertinamas biologinis (gamtamokslinis) patyrimas. Akcentuojama tyrimų etikos svarba ir tolerancija organizmams.

- Su kūno kultūra – didžiausias dėmesys skiriamas veiksmų nagrinėjimui, kurie turi įtakos darniai organizmo veiklai, taip pat būdams ir priemonėms, kuriomis gali būti stiprinama organizmo sistemų darna.

5.3.2. Ugdymo gairės

5.3.2.1. Vidurinėje mokykloje ypač svarbus mokinio indėlis į savo paties mokymąsi. Mokymasis yra aktyvus – suprantamas kaip ne vien tik aktyvių metodų taikymas, o ir planingas, organizuotas ir į mokinių savęs vertinimą orientuotas procesas. Mokymasis sukuria sąlygas giliau suprasti mokinius supančią aplinką ir jos reiškinius ne vien tik prisitaikant, bet ir kūrybiškai juose veikiant. Mokymasis reiškia supratimą, patirtį, veiklą, išgyvenimus ir komunikavimą.

5.3.2.2. Planavimas

Bendrojoje programoje gebėjimai suprantami kaip esminiai mokymosi siekiniai ir rezultatai, o gebėjimams pereinant į veiklas (veikiant praktiškai), pasitelkus asmenines nuostatas ir patyrimus jie išsivysto į kompetencijas. Todėl planuojant ugdymo procesą svarbu išsikelti ne tik aiškius tikslus (tikslą) ir pamatuojamus mokymosi uždavinius, bet ir suplanuoti į veiklas orientuotus gebėjimus. Planuojant įvairią veiklą per pamokas svarbu numatyti galimybes, kaip skatinti mokinių motyvaciją. Į taikymo ir problemų sprendimo gebėjimus orientuotas mokymas(is) gerina asmens gebėjimą susidoroti su kliūtimis ir permainomis. Noras taikyti ankstesnę mokymosi ir gyvenimo patirtį bei smalsumas ieškant galimybių mokytis ir mokymąsi taikyti įvairiose gyvenimiškose situacijose yra pagrindiniai teigiamos motyvacijos elementai. Biologijos pamokose turėtų būti užtikrinta saugi ir etiška tyrimų veikla, tam, kad mokiniai saugiai atliktų tyrimus klasėje, laboratorijoje ar lauko sąlygomis. Vidurinėje mokykloje mokinys turėtų ir pats planuoti savo mokymąsi: numatyti mokymosi tikslus ir jų įgyvendinimą. Susidūrus su mokymosi sunkumais mokinys turėtų pats koreguoti savo mokymosi procesą ir numatyti savo pajėgumus tolesniems planams įgyvendinti.

5.3.2.3. Organizavimas

Labai svarbu, kad mokiniai taikytų pasirinktas ar mokytojo parinktas mokymuisi tinkamas strategijas ir taip įgytų biologijos žinių ir ugdytąsi gebėjimus svarbius veikti naujose situacijose ir gyvenime. Tinkamai parinktos, susietos su problemomis, su kuriomis mokiniai susiduria kasdieniame gyvenime, praktinio darbo užduotys leidžia suprasti įvairius, gyvuose organizmuose ir aplink juos vykstančius procesus ir reiškinius. Susidūrę su naujomis problemomis, mokiniai kelia hipotezes ir ieško jų sprendimo būdų. Spręsdami kilusias problemas ar bandydami patikrinti savarankiškai suformuluotas hipotezes, mokiniai gali pasitikrinti ir įsivertinti, kaip suprato biologinius procesus. Ypač svarbu testuoti mokinių mokymąsi priešiant biologinius objektus, ir pateikiant platesnius objektus ar reiškinių biologinius paaiškinimus (pavyzdžiui rašant trumpesnius ar ilgesnius esė). Taip ugdomas mokinių kritinis mąstymas, gebėjimas argumentuoti, ieškoti, atsirinkti ir vertinti informaciją. Su mokiniiais nereikėtų bijoti diskutuoti apie gal būt ir neišaiškintus reiškinius ar spėjimus. Veikla organizuojama taip, kad mokiniai naudotųsi įvairiais informacijos šaltiniais (žinynais, enciklopedijomis, atlasais, duomenų bazėmis, internetu), mokomosiomis kompiuterinėmis programomis, virtualiomis laboratorijomis ir modernesniais mikroskopais. Dar daugiau dėmesio negu pagrindinėje mokykloje turi būti skiriama mokinių savarankiškumui ugdyti. Remiantis teigimu, jog kompetencija atsiskleidžia tik veikloje, svarbiausios savarankiško darbo

formos yra: eksperimentai, stebėjimai ir bandymai, modeliai (imitacijos), projektai, diskusijos ir t. t. Naudojantis moderniomis priemonėmis (pvz. virtualiomis laboratorijomis) bei priemonių rinkiniais, būtina skatinti mokinius užsiimti savarankiška tyrinėjimų ir aplinkosaugos veikla, domėtis žymių pasaulio ir Lietuvos mokslininkų gyvenimu bei nuveiktais darbais. Šie dalykai ir mokytojo pavyzdys skatins mokinio Aš, kaip sudedamosios gamtos dalies, plėtotę, ugdytą pagarbą gyvybei ir atsakomybę už gamtos likimą. Norint pagerinti mokinių pasiekimus, reikia tobulinti ugdymo organizavimą intensyvinant mokymąsi (per vieną pamoką sunku gerai atlikti praktikos darbą), atliekant mokinių savarankiškai suplanuotus tiriamuosius ir projektinius darbus, sudarant sąlygas keisti erdves (gamta, laboratorija ir pan.) biologijos mokymui(si). Taip dirbant mokymasis iš pradžių atrodo sunkesnis, tačiau kartu jis yra kūrybiškesnis ir įdomesnis, skatina mokinius ir mokytoją bendradarbiauti, integruoti požiūrius ir dalykus, tobulėti.

5.3.2.4. Vertinimas

Vertinant mokinius remiamasi Mokinių pažangos ir pasiekimų vertinimo samprata. Mokantis taikomas formuojamasis ir diagnostinis vertinimas. Baigiant kursą (ar modulį) gali būti taikomas apibendrinamasis vertinimas. Formuojamasis vertinimas nesiejamas su pažymiu. Šio vertinimo metu mokytojai turi padėti mokiniui mokytis, o ne tik matuoti tai, ko jie išmoko ar neišmoko. Vidurinėje mokykloje turi būti stiprinamas mokinio savęs vertinimas (įsivertinimas). Mokiniui jis suteikia grįžtamosios informacijos apie savo mokymosi pažangą, padeda pačiam išsiaiškinti spragas ir pasirinkti tinkamas tolesnio mokymosi strategijas. Taip mokydami mokiniai turėtų prisiimti daugiau atsakomybės už savo pačių mokymąsi. Diagnostinis vertinimas taikomas siekiant išsiaiškinti, ar pasiekti mokymosi uždaviniai, padeda numatyti tolesnius mokymosi žingsnius. Svarbu, kad diagnostinio vertinimo užduotys atitiktų tai, ko buvo mokoma, mokiniai iš anksto žinotų, kaip bus vertinami, kad jiems būtų aiškūs vertinimo kriterijai. Norint pagerinti mokinių pasiekimus, ypač ruošiant mokinius tolimesnėms studijoms reikėtų vertinti jų pasiekimus daugiau nei iš vienos temos. Rengiant diagnostines užduotis rekomenduojama laikytis tokio žinių ir gebėjimų santykio, koks apibrėžtas biologijos egzamino programoje. Pagal užduočių sunkumą diagnostinės užduotys turėtų būti rengiamos stengiantis laikytis tokių proporcijų: 30 proc. lengvų užduočių, 40 proc. – vidutinio sunkumo ir 30 proc. sunkių užduočių.

5.3.3. Mokymosi aplinka

5.3.3.1. Organizuojant mokymąsi turi būti kuriama mokymąsi ir bendradarbiavimą skatinanti aplinka. Biologijos vidurinio ugdymo bendroji programa turi suteikti mokiniams galimybes mokytis būti:

5.3.3.1.1. nepriklausomais tyrėjais:

- patiems pasirengti atlikti mokslinius tyrimus, analizuoti atsakymus į klausimus ar problemų sprendimus, kurie jiems patiems atrodo reikšmingi;
- nuspręsti, kaip rinkti, analizuoti, interpretuoti bei vertinti medžiagą, iš kurios jie patys turės padaryti išvadas;
- naujai išmokus dalykus pritaikyti naujuose, sudėtingesniuose kontekstuose ir tyrinėti įgyjant vis daugiau savarankiškumo.

5.3.3.1.2. kūrybingais mąstytojais:

- plėtoti mokslines idėjas, derinant bandymus, įrodymus ir kūrybingumą;
- mėginti spręsti problemą skirtingais būdais, pasinaudojant kūrybingų mokslinių idėjų pritaikymu;
- gebėjimus bei žinias taikyti bei derinti prie naujų skirtingų kontekstų siekiant juos suprasti.

5.3.3.1.3. komandos darbuotojais:

- bendradarbiauti su kitais mokiniiais atliekant tyrimus, sprendžiant dėl tinkamo užduočių paskirstymo grupėje ir prisiimant atsakomybę už savo indėlį į bendrą darbą;
- bendradarbiauti naudojantis elektroninėmis technologijomis mokykloje ar už jos ribų;
- pateikti konstruktyvius atsiliepimus apie kitų veiklą ir tinkamai reaguoti į kitų žmonių atsiliepimus, atsižvelgti į skirtingus požiūrius ir ugdantis pasitikėjimą spręsti problemas, norint sėkmingai pasiekti užsibrėžtų tikslų.

5.3.3.1.4. veiksmingais dalyviais ir apmąstančiais mokiniais:

- nagrinėti bei spręsti klausimus ir problemas, kurie parodo biologijos aktualumą bei svarbą jų pačių ir kitų žmonių gyvenime;
- ugdytis gebėjimą suderinti skirtingus požiūrius;
- darbo eigoje plėtoti eksperimentinę ar tiriamąją veiklą, pritaikyti bei tobulinti idėjas;

5.4. Mokinių pasiekimai, turinio apimtis, vertinimas

Šiame skyriuje nurodyti mokinių biologijos pasiekimai, apibrėžiama turinio, su kuriuo dirbama, apimtis, aprašomas mokinių pasiekimų vertinimas. Aprašant mokinių pasiekimus kartu nurodomos ugdomos vertybinės nuostatos, esminiai gebėjimai, gebėjimai, ir žinios, reikalingos gebėjimams ugdyti.

5.4.1. Bendrasis kursas**5.4.1.1. Mokinių pasiekimai**

1. Metodologiniai biologijos klausimai	
Nuostata Remiantis mokslo žiniomis, tyrinėti biologinius reiškinius ir procesus.	
Esminis gebėjimas Analizuoti mokslinius metodus ir mokslinių atradimų reikšmę.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
1.1. Atpažinti ir pritaikyti pagrindines biologijos mokslo koncepcijas ir sąvokas.	1.1.1. Nusakyti biologinius terminus: mokslinis faktas, sąvoka, objektas, procesas, reiškinys, priežastis, pasekmė, modelis, hipotezė, teoriniai ir eksperimentiniai tyrimai. 1.1.2. Suprasti ir analizuoti biologinio pobūdžio tekstus. Paaiškinti biologines temas tiek raštu, tiek žodžiu. 1.1.3. Gautų duomenų pagrindu formuluoti ir tikrinti hipotezes. 1.1.4. Suprasti biologinių tyrimų moralines, etines ir teises problemas.
1.2. Susiplanuoti ir atlikti biologinius tyrimus.	1.2.1. Apibūdinti eksperimentinio biologijos tyrimo eigą: problema, hipotezė, stebėjimas ar bandymas, rezultatai, išvados. 1.2.2. Apibūdinti biologijoje taikomus tyrimų metodus (pvz. vandens ir sausumos populiacijoms tirti). 1.2.3. Apibūdinti biologinių modelių esmę, atskleidžiant perėjimą nuo realaus biologinio reiškinio ar proceso prie biologinio modeliavimo. 1.2.4. Saugiai ir atsakingai dirbti su laboratorine ar lauko stebėjimų įranga.
1.3. Pritaikyti matematinius ir informacijos paieškos žinias ir gebėjimus tyrimų rezultatams apdoroti.	1.3.1. Tiksliai atlikti matavimus ir apibendrinti gautus rezultatus. Mokėti apskaičiuoti procentus, vidurkius, santykius. Užrašyti gautus rezultatus ir pavaizduoti juos naudojant kompiuterines technologijas. 1.3.2. Schemiškai pavaizduoti piešiniu biologinius objektus atskleidžiant turimą supratimą apie juos. 1.3.3. Naudotis kompiuterinėmis mokomosiomis programomis aiškinantis biologinius objektus ir procesus.
1.4. Kitiškai vertinti biologinius atradimus aplinkosaugos aspektu, diskutuoti apie šio mokslo perspektyvas.	1.4.1. Apibūdinti pagrindinius biologijos mokslo raidos dėsningumus, diskutuoti apie galimą gamtos mokslų laimėjimų taikymą visuomenės gyvenime bei pasekmes. 1.4.2. Aptarti Lietuvos mokslininkų vaidmenį biologijos mokslo raidoje. 1.4.3. Kitiškai vertinti gyvūnų naudojimą medicininiams ir kitiems tyrimams.

2. Ląstelė – gyvybės pagrindas	
Nuostata Suvokti ląstelę kaip mažiausią organizmo dalelę, kurioje vyksta visi gyvybiniai procesai.	
Esminis gebėjimas Suprasti, kad visi organizmai sudaryti iš ląstelių, paaiškinti ląstelėse vykstančių procesų reikšmę gyvybinei organizmo veiklai.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
2.1. Apibūdinti organinius junginius, įeinančius į ląstelių sudėtį. Susieti šių organinių junginių bei vandens reikšmę su organizmo gyvybinėmis funkcijomis.	2.1.1. Apibūdinti angliavandenius kaip energetines, atsargines ir statybine medžiagas ir pateikti šias funkcijas atliekančių angliavandenių pavyzdžių. 2.1.2. Atlikti įvairių augalinės kilmės maisto produktų tyrimus pasirinktai organinei medžiagai nustatyti. 2.1.3. Nurodyti baltymus kaip iš aminorūgščių sudarytas organines medžiagas. Remiantis baltymų pavyzdžiais (hemoglobinas, virškinimo fermentai, kalogenas) apibūdinti baltymų funkcijas organizme: statybinė, katalizinė, pernašos. 2.1.4. Apibūdinti lipidus kaip energetines ir atsargines medžiagas. 2.1.5. Nagrinėti DNR ir RNR sandarą, pavyzdžiui kuriant nukleorūgščių modelius. 2.1.6. Apibūdinti vandens reikšmę ląstelei ir susieti ją su organizmo gyvybinėmis funkcijomis (pernaša).
2.2. Apibūdinti prokariotinių ir eukariotinių ląstelių sandarą.	2.2.1. Paveiksluose ir schemose atpažinti prokariotines ir eukariotines ląsteles. Nurodyti, kad prokariotinės ląstelės neturi branduolio ir membraninių organelių. 2.2.2. Apibūdinti eukariotinės ląstelės struktūras (branduolį, citoplazmą, ląstelės sienelę, plazminę membraną, ribosomas, mitochondrijas, chloroplastus, vakuolę), atpažinti jas paveiksluose ir schemose ir apibūdinti jų funkcijas ląstelėje. 2.2.3. Remiantis audinių pavyzdžiais (pavyzdžiui, augalų – vandens ir rėtinių indų, statinio mezofilio, gyvūnų – kraujo, epitelinio, nervinio, skersaruožio raumens) apibūdinti juos sudarančių ląstelių sandarą ir funkcijas. 2.2.4. Mikroskopu stebėti ląsteles ir audinius, atpažinti ląstelių struktūras, schemiškai pavaizduoti jas piešiniu. Išsiaiškinti šviesinio mikroskopo naudojimo galimybes ląstelių tyrimams.
2.3. Apibūdinti plazminę membraną sandarą ir susieti ją su pasyviąja pernaša.	2.3.1. Paveiksluose atpažinti ląstelių plazminę membraną ir remiantis supratimu apie organinius junginius, nurodyti jos sandarą (fosfolipidai ir baltymai). 2.3.2. Remiantis pavyzdžiais apibūdinti osmoso (pvz. vandens įsiurbimas šaknimis) ir difuzijos (pvz. dujų apykaita) bei nurodyti egzocitozės (pvz. fermentų išskyrimas) ir endocitozės (pvz. bakterijų įtraukimas į fagocitą) reikšmę organizmui. 2.3.3. Atliekant osmoso arba difuzijos bandymą, išsiaiškinti, kaip vandens ar jame ištirpusių medžiagų pernaša per plazminę membraną priklauso nuo koncentracijų skirtumo ląstelėje ir jos aplinkoje.
2.4. Apibūdinti fermentus ir jų veikimo principą.	2.4.1. Apibūdinti fermentus kaip biologinius katalizatorius. Remiantis pavyzdžiais apibūdinti fermentų vaidmenį organizme vykstančiose cheminėse reakcijose, pavyzdžiui, pepsinas katalizuoja baltymų skaidymą, amilazė katalizuoja krakmolo skaidymą. 2.4.2. Susipažinti su fermentų panaudojimu maisto ar kitose

	Lietuvos pramonės šakose, pavyzdžiui: sūrių, sirupo, sulčių, saldinių gamyboje, odos apdirbime ar kt.
2.5. Apibūdinti energijos ir medžiagų virsmus ląstelėje ir organizme.	<p>2.5.1. Apibūdinti energijos būtinumą organizmui ir nurodyti ATP, kaip universalų energijos nešiklį, kurio energija naudojama ląstelių gyvybiniams procesams.</p> <p>2.5.2. Apibūdinti viduląstelinį kvėpavimą kaip kontroliuojamą procesą, kurio metu oksiduojuant gliukozę išsiskiria energija, reikalinga ląstelės gyvybinei veiklai. Susieti energijos panaudojimą organizme, pavyzdžiui su raumenų darbu.</p> <p>2.5.3. Apibūdinti anaerobinį kvėpavimą, kaip kvėpavimą be deguonies ir susieti šį energijos gavimo būdą su organizmų prisitaikymu apsirūpinti energija trūkstant deguonies.</p> <p>2.5.4. Apibūdinti fotosintezę kaip augalų ląstelėse vykstantį procesą, kurio metu šviesos energija vartojama organinėms molekulėms sintetinti. Susieti šių molekulių panaudojimą su augalo augimu: naujų ląstelių susidarymu, viduląstelinio kvėpavimo ir medžiagų kaupimu.</p> <p>2.5.5. Susieti šviesos intensyvumą su augalo augimu ir didesnio derliaus gavimu.</p> <p>2.5.6. Susieti fotosintezės procesą augaluose su gliukozės ir deguonies panaudojimu augalų ir gyvūnų ląstelėse.</p>
3. Organizmų požymių paveldėjimas ir genų technologijos	
Nuostatos Suvokti dauginimosi reikšmę organizmų išlikimui. Kitiškai vertinti biotechnologijų taikymą.	
Esminis gebėjimas Apibūdinti genų vaidmenį informacijos saugojime ir perdavime bei jų panaudojimą biotechnologijose.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
3.1. Apibūdinti geną kaip DNR atkarpą, kurioje yra informacija reikalinga atitinkamam baltymui susintetinti.	<p>3.1.1. Apibūdinti DNR kaip chromosomų sudedamąją dalį ir genetinės informacijos nešėją.</p> <p>3.1.2. Susieti DNR dvigubėjimą su seserinių chromatidžių susidarymu.</p> <p>3.1.3. Apibūdinti geną kaip genetinės informacijos vienetą.</p> <p>3.1.4. Nurodyti, kaip perduodama informacija vykstant baltymų sintezei.</p>
3.2. Paaiškinti ląstelės ciklo etapus.	<p>3.2.1. Apibūdinti ląstelės ciklo etapus: interfazę ir mitozę.</p> <p>3.2.2. Nurodyti ląstelės ciklą kaip kontroliuojamą procesą ir susirgimą vėžiu kaip nekontroliuojamo ląstelių dalijimosi rezultatą.</p> <p>3.2.3. Nurodyti, kur susidaro žmogaus gametos. Susieti mejozę su lytinių ląstelių susidarymu ir organizmų genetinė įvairovė.</p> <p>3.2.4. Apibūdinti atsitiktinį lytinių ląstelių susiliejimą kaip kombinacinio kintamumo priežastį.</p>
3.3. Apibūdinti organizmų požymių paveldėjimą ir kintamumą.	<p>3.3.1. Apibrėžti genotipą ir fenotipą. Apibūdinti genų ir chromosomų vaidmenį susidarant homozigotiniams ir heterozigotiniams organizmams ir susieti su požymių paveldėjimu.</p> <p>3.3.2. Nagrinėti genetinius simbolius pavaizduotas kryžminimo schemas, spręsti genetikos uždavinius: monohibridinio, su lytimi sukibusių požymių ir kraujo grupių paveldėjimo.</p> <p>3.3.3. Nagrinėti ir sudaryti genealoginio medžio schemas.</p>
3.4. Palyginti įvairių organizmų dauginimąsi.	3.4.1. Susieti augalų vegetatyvinį dauginimąsi su požymių pastovumu ir dauginimąsi sėklomis su požymių kintamumu.

	<p>3.4.2. Atliekant bandymą apibūdinti aplinkos sąlygų įtaką sėklų dygimui.</p> <p>3.4.3. Apibūdinti žmogaus apvaisinimo procesą, gemalo vystymasi iki placentos susidarymo ir placentos vaidmenį vaisiaus vystymuisi.</p> <p>3.4.4. Paaiškinti tabako, alkoholio ir narkotinių medžiagų, medikamentų bei stresų poveikį žmogaus gemalo vystymuisi.</p> <p>3.4.5. Suprasti hormonų vaidmenį bręstant mergaitėms ir berniukams bei vyro ir moters dauginimosi funkcijoms.</p> <p>3.4.6. Aptarti žmonių nevaisingumo priežastis ir diskutuoti apie priemones šiai problemai spręsti.</p> <p>3.4.7. Pateikti po keletą šeimos planavimo ir kontracepcijos būdų. Diskutuoti etiniais šeimos planavimo ir kontracepcijos klausimais.</p>
3.5. Argumentuotai diskutuoti genų technologijų taikymo medicinoje klausimais.	3.5.1. Pateikiant keletą paveldimų susirgimų pavyzdžių, aiškintis žmogaus gemalo genetinių tyrimų reikšmę diagnozuojant šiuos susirgimus. Diskutuoti etiniais klausimais, susijusiais su genetiniais žmogaus tyrimais.
4. Medžiagų apykaita ir pernaša	
<p>Nuostata Suprantant įvairių organizmų prisitaikymus, saugoti gyvybę.</p> <p>Esminis gebėjimas Apibūdinti organizmų prisitaikymą vykdyti įvairių medžiagų apykaitą ir pernašą.</p>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
4.1. Apibūdinti dujų apykaitą vandenyje gyvenančiuose organizmuose.	<p>4.1.1. Apibūdinti dujų apykaitą kaip procesą, kurio metu dujos patenka į organizmą ar ląstelę ir išeina iš jų.</p> <p>4.1.2. Aptariant konkrečius pavyzdžius (pavyzdžiui, naudojantis kompiuteriniais mokomaisiais objektais) apibūdinti organizmų prisitaikymus (didelis paviršiaus plotas tūrio atžvilgiu, plonas ir drėgnas paviršius) vykdyti dujų apykaitą vandenyje, pavyzdžiui dujų difuzija vienaląsčiuose, kvėpavimas žiaunomis žuvyse.</p>
4.2. Apibūdinti žmogaus prisitaikymą vykdyti dujų apykaitą sausumoje.	<p>4.2.1. Remiantis žmogaus kvėpavimo organų sandaros pavyzdžiu (naudojantis paveikslais, schemomis, muliažais, kompiuteriniais mokomaisiais objektais arba kvėpavimo tyrimais), paaiškinti, kaip oras patenka į žmogaus plaučius ir kaip iš jų pasišalina.</p> <p>4.2.2. Susieti alveolių sandarą (didelis paviršiaus plotas tūrio atžvilgiu, plonas ir drėgnas paviršius) su plaučiuose vykstančia dujų difuzija.</p> <p>4.2.3. Apibūdinti, kaip žmogaus kvėpavimo organai (pvz. dėka virpamojo epitelio), yra prisitaikę prie įkvėpiamo oro kokybės gerinimo.</p>
4.3. Susieti augalų organų – šaknies, stiebo ir lapo prisitaikymą vykdyti medžiagų pernašą.	<p>4.3.1. Susieti dujų ir vandens pernašą augaluose su fotosinteze.</p> <p>4.3.2. Atliekant medžiagų judėjimo augalo stiebu tyrimą, išsiaiškinti, pavyzdžiui, apytakos audinių išsidėstymą stiebe, medžiagų judėjimo kryptis augale ir aptarti, kaip šių tyrimų rezultatai galėtų būti pritaikomi sodininkystėje, pavyzdžiui, skiepijant, genėjant augalus, apsaugant sodinukų stiebus juos aprišant.</p>
4.4. Susieti žmogaus kraujotaką su prisitaikymu vykdyti medžiagų pernašą bei organizmo apsaugą.	4.4.1. Naudojantis paveikslais, schemomis, muliažais ar kompiuteriniais mokomaisiais objektais, apibūdinti žmogaus kraujotaką, kaip uždarą sistemą, kurioje dėka širdies darbo kraujas teka dviem kraujo apytakos ratais ir išnešioja skirtingas medžiagas po organizmą.

	<p>Nagrinėjant kraujotakos sutrikimus, pavyzdžiui, padidėjusį kraujospūdį, insultą, infarktą arba trombozę, aiškintis kraujotakos svarbą žmogaus organizmui.</p> <p>4.4.2. Apibūdinti kraujo sandarą ir analizuojant kraujo tyrimo rezultatus, aiškintis, kaip kraujo sudėties pokyčiai, pavyzdžiui, sumažėjęs hemoglobino kiekis, padidėjęs leukocitų skaičius ar sumažėjęs trombocitų skaičius gali turėti įtakos organizmui (dujų pernašai, imunitetui, krešėjimui).</p> <p>4.4.3. Diskutuojant argumentuotai išreikšti savo nuomonę apie kraujo donorystę.</p>
4.5. Apibūdinti virškinimo reikšmę žmogaus organizmui.	<p>4.5.1. Naudojantis paveikslais, schemomis, muliažais ar interaktyviais kompiuteriniais objektais, apibūdinti žmogaus virškinimą kaip procesą, kurio metu fermentų pagalba maisto medžiagos yra skaidomos ir įsiurbiamos.</p> <p>4.5.2. Remiantis supratimu apie įsiurbtų medžiagų panaudojimą ląstelėse, paaiškinti virškinimo reikšmę organizmui.</p>
5. Žmogaus sveikata	
<p>Nuostata Saugoti savo ir kitų žmonių sveikatą.</p> <p>Esminis gebėjimas Apibūdinti nuo žmogaus priklausančių veiksnių įtaką jo paties sveikatai ir imuniteto stiprinimui.</p>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
5.1. Apibrėžti sveiką gyvenimą.	<p>5.1.1. Aptarti sveikatos ir sveikos gyvensenos sampratas. Paaiškinti sveikatos saugojimo ir tausojimo būdus, naudą.</p> <p>5.1.2. Susieti gerą fizinę savijautą ir psichologinę būseną.</p>
5.2. Paaiškinti maistinių medžiagų ir energijos poreikį įvairioms žmonių grupėms atsižvelgiant į amžių ir fizinę būklę.	<p>5.2.1. Remiantis žiniomis ir supratimu apie organines, neorganines medžiagas bei junginius, aptarti tinkamą žmogaus mitybą, susiejant ją su organizmo energijos poreikiais, teikiamu energijos kiekiu, kūno augimo ir atnaujinimo procesais bei tinkamu medžiagų apykaitos reguliavimu (metabolizmu).</p> <p>5.2.2. Apibūdinti energijos ir maistinių medžiagų poreikio skirtumus priklausomai nuo amžiaus ir fizinio aktyvumo.</p> <p>5.2.3. Kitiškai vertinti maiste esančių maisto priedų, žymimų raide E, poveikį sveikatai, suprasti sveikos (racionalios) mitybos principus, jos įpročių formavimą, reikšmę žmogaus dvasinei ir fizinei gyvenimo kokybei. Remiantis badavimo, anoreksijos arba nutukimo pavyzdžiais, aptarti ir diskutuoti apie netaisyklingos mitybos pasekmes.</p> <p>5.2.4. Išsiaiškinti kokie virškinimo sistemos sutrikimai labiausiai paplitę Lietuvoje. Aptarti šių sutrikimų priežastis bei būdus, kaip jų galima būtų išvengti.</p>
5.3. Paaiškinti reguliarios mankštos poveikį atramos ir judėjimo, širdies ir kraujagyslių, kvėpavimo sistemų veiklai ir įvertinti kokią įtaką šis poveikis turi žmogaus sveikatai.	<p>5.3.1. Remiantis supratimu apie atramos ir judėjimo sistemą, aiškintis taisyklingos laikysenos ir aktyvaus gyvenimo būdo reikšmę žmogaus sveikatai.</p> <p>5.3.2. Atliekant plaučių tūrio matavimo tyrimus ar analizuojant įvairiuose šaltiniuose pateiktą informaciją, apibūdinti reguliarios mankštos poveikį kvėpavimo sistemos veiklai.</p> <p>5.3.3. Apibūdinti pulso dažnio priklausomybę nuo fizinio krūvio. Praktinių užsiėmimų metu apibūdinti kraujospūdžio matavimo metu gautus duomenis.</p> <p>5.3.4. Remiantis žiniomis apie kvėpavimo takų ir kraujotakos sistemos sandarą apibūdinti rūkymo sukeltus pavojus (lėtinis</p>

	bronchitas, plaučių vėžys ar širdies infarktas).
5.4. Apibūdinti kaip žmogaus organizmas yra prisitaikęs apsisaugoti nuo žalingo mikroorganizmų poveikio ir įvardinti priemones naudojamąs profilaktikai.	5.4.1. Susieti baltųjų kraujo ląstelių prisitaikymus ginti organizmą nuo ligas sukeliančių organizmų su natūralia organizmo gynyba. 5.4.2. Remiantis tuberkuliozės ir gripo pavyzdžiais, apibūdinti bakterines ir virusines ligas. 5.4.3. Naudojantis įvairiuose šaltiniuose pateikta informacija apie Lietuvoje paplitusias bakterines ir virusines ligas rengti pranešimus apie šių ligų profilaktiką ir sveiką gyvenimą. 5.4.4. Remiantis supratimu apie antigenus ir antikūnus aptarti skiepų paskirtį. 5.4.5. Nurodyti antibiotikus kaip mikroorganizmų gaminamas chemines medžiagas, kurių maža koncentracija gali sunaikinti ligos sukėlėjus. Apibūdinti atsparių antibiotikams mikroorganizmų atsiradimo priežastis ir pasekmes.
6. Homeostazė ir organizmo valdymas	
Nuostata Suvokti organizmų sandaros ir funkcijų vienovę.	
Esminis gebėjimas Apibūdinti organizmo veiklos reguliavimą.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
6.1. Apibūdinti homeostazę ir jos svarbą žmogaus organizmui.	6.1.1. Apibūdinti žmogaus organizmo vidinę terpę: kraują, limfą ir audinių skystį - kaip vieningą sistemą ir homeostazę – kaip dinaminę šios sistemos pastovumo palaikymą. 6.1.2. Apibūdinti, kaip veikiant insulinui ir gliukagonui reguliuojama gliukozės koncentracija kraujyje. Susieti gliukozės koncentracijos reguliavimą kraujyje su kasos ir kepenų veikla bei kraujotaka. 6.1.3. Naudojantis cukraligės pavyzdžiu, kuomet sutrinka insulino gamyba organizme, išsiaiškinti šio sutrikimo priežastis ir pasekmes organizmui (regėjimui, širdies veiklai ar kt.).
6.2. Paaiškinti žmogaus inkstų vaidmenį šalinimui ir homeostazės palaikymui.	6.2.1. Apibūdinti inkstą, kaip organą, kurio dėka iš organizmo yra šalinami šalutiniai produktai, susidarę ląstelėse vykstant medžiagų apykaitai. 6.2.2. Naudojantis paveikslais, schemomis, muliažais ar interaktyviais kompiuteriniais objektais aiškintis šlapimo susidarymą. 6.2.3. Analizuojant šlapimo tyrimo rezultatus aiškintis, kaip šlapimo sudėties pokyčiai, pavyzdžiui, gliukozės, baltymų ar kraujo ląstelių atsiradimas šlapime, gali būti panaudojami diagnozuojant sutrikimus. 6.2.4. Susieti inkstų veiklą su vandens ir druskų pusiausvyros organizme palaikymu. Remiantis pavyzdžiu, kai, padidėjus druskų koncentracijai kraujyje, audinių ląstelės dehidratuoja, paaiškinti vandens ir druskų pusiausvyros reguliavimo svarbą organizme. 6.2.5. Diskutuoti apie inkstų donorystės svarbą gelbstint kitų žmonių sveikatą ar gyvybę.
6.3. Paaiškinti kaip nervų sistema valdo ir koordinuoja mūsų veiksmus.	6.3.1. Apibūdinti neuroną, kaip nervų sistemos funkcinį vienetą. Susieti neurono sandarą su jo atliekama funkcija – nervinio impulso perdavimu. 6.3.2. Aptariant narkotinių medžiagų poveikį nervų sistemai, aiškintis sinapsių vaidmenį nervinio signalo perdavimui. 6.3.3. Remiantis pavyzdžiu, apibūdinti centrinės nervų sistemos

	<p>vaidmenį nevalingų refleksų susidaryme. Skirti sąlyginius ir nesąlyginius refleksus.</p> <p>6.3.4. Skersaruožio raumens, kaip organo, pavyzdžiu paaiškinti, kaip nervų sistema dalyvauja reguliuojant raumens susitraukimą.</p> <p>6.3.5. Aptarti priežastis, dėl kurių gali pablogėti regėjimas, ir teikti siūlymus kaip būtų galima išvengti regėjimo sutrikimų.</p> <p>6.3.6. Naudojantis paveikslais, schemomis, muliažais ar interaktyviais kompiuteriniais objektais aiškintis, kaip pailgosios smegenys dalyvauja kvėpavimo refleksų susidaryme, tarpinės smegenys – homeostazėje ir smegenėlės dalyvauja koordinuojant tikslius kūno judesius.</p> <p>6.3.7. Apibūdinti didžiuosius pusrutulius, kaip centrinės nervų sistemos dalį, atsakingą už sąmoningą žmogaus veiklą.</p> <p>6.3.8. Apibūdinti periferinę nervų sistemą, kaip nervų sistemos dalį sudarytą iš nervų.</p>
7. Evoliucija ir ekologija	
<p>Nuostatos Suprasti, kad biologinę įvairovę lemia genai ir aplinka. Suvokti, kad gamta yra vientisa ir darniai veikianti sistema.</p> <p>Esminiai gebėjimai Apibūdinti paveldimą kintamumą, gamtinę atranką ir jos reikšmę evoliucijoje. Apibūdinti organizmų sisteminimo reikšmę tyrinėjant gyvąją gamtą.</p>	
Gebėjimai	Zinios ir supratimas
<p>7.1. Susieti paveldimą kintamumą su evoliucijos procesu.</p>	<p>7.1.1. Apibūdinti evoliuciją, kaip populiacijose vykstantį prisitaikymo prie kintančios aplinkos procesą ir nurodyti, kad Č. Darvinas pirmasis pasiūlė idėją, kad rūšys atsiranda vykstant gamtinei atrankai.</p> <p>7.1.2. Susieti paveldimą kintamumą (naujų alelinių genų derinių susidarymą ir mutacijas) su gamtine atranka, kai organizmai, įgyję naujų požymių, padedančių geriau prisitaikyti prie aplinkos, turi didesnes galimybes patys išlikti ir palieka prisitaikiusius palikuonis.</p> <p>7.1.3. Nagrinėjant pavyzdžius (pvz.: bakterijų atsparumo antibiotikams, augalų atsparumo herbicidams atsiradimą), susieti organizmų prisitaikymą su kryptingą atranką.</p> <p>7.1.4. Atliekant tyrimą, nubraižyti pavyzdžiui, medžio lapų ilgio variacines kreives ir remiantis gautais rezultatais apibūdinti modifikacinį kintamumą, kaip atsaką į pasikeitusias aplinkos sąlygas.</p>
<p>7.2. Apibūdinti, kad naujos rūšies atsiradimas yra evoliucijos rezultatas.</p>	<p>7.2.1. Apibūdinti rūšį kaip visumą individų, kurie gali kryžmintis tarpusavyje ir palikti vaisingų palikuonių.</p> <p>7.2.2. Nagrinėti žmogaus (nuo Homo erectus) evoliuciją, kaip ilgai trunkantį procesą, kurį galima aiškinti remiantis pavyzdžiui, paleontologiniais duomenimis.</p>
<p>7.3. Paaiškinti sistematikos reikšmę biologijoje.</p>	<p>7.3.1. Paaiškinti organizmų klasifikavimo principus.</p> <p>7.3.2. Argumentuotai diskutuoti apie klasifikavimo reikšmę biologijoje.</p> <p>7.3.3. Remiantis Lietuvoje paplitusiais pavyzdžiais apibūdinti 5 karalysčių (monerų, protistų, grybų, augalų ir gyvūnų), tipų (kirmėlių, nariuotakojų ir chordinių), skyrių (samanų, sporinių induočių, pušūnų ir magnolijūnų) ir klasių reikšmę gamtoje ir žmogaus gyvenime.</p>

7.4. Paaiškinti biologinės įvairovės svarbą ekosistemoms.	7.4.1. Apibūdinti bendriją, kaip tam tikroje buveinėje gyvenančių organizmų visumą. 7.4.2. Remiantis pavyzdžiais paaiškinti, kad ekosistemose įvairias rūšis sieja mitybos tinklas ir kiekviena rūšis dažniausiai priklauso nuo daugelio kitų. Kadangi kiekviena rūšis paprastai dalyvauja keliose skirtingose mitybos grandinėse, biologinė įvairovė ekosistemose yra labai svarbi. 7.4.3. Sudaryti mitybos tinklus susiejant bendrijos organizmus.
7.5. Susieti medžiagų ir energijos srautus ekosistemoje su organizmų mityba, fotosinteze ir kvėpavimu.	7.5.1. Apibūdinti gyvosios gamtos funkcines karalijas ir paaiškinti, kaip šių karalių atstovai yra tarpusavyje susiję ekosistemose. 7.5.2. Remiantis pavyzdžiais paaiškinti, kad mitybos grandinė yra kelias, kuris jungia skirtingas bendrijos rūšis. Nurodyti mitybos lygmenis. 7.5.3. Paaiškinti energijos piramidės sudarymą. 7.5.4. Paaiškinti, kodėl kuo ilgesnė mitybos grandinė, tuo didesni energijos nuostoliai. 7.5.5. Apibūdinti gamintojų, gyvaėdžių ir skaidytojų vaidmenį ekosistemoje. 7.5.6. Apibūdinti anglies ir deguonies apytaką biosferoje. Apibūdinti šių medžiagų apytakos reikšmę gamtai ir žmogui.
7.6. Paaiškinti biotinės ir abiotinės aplinkos poveikį populiacijos pokyčiams.	7.6.1. Paaiškinti, kad populiacijos individų gausumas didėja dėl gimstamumo ir imigracijos, mažėja dėl mirtingumo ir emigracijos. 7.6.2. Paaiškinti, kad populiacijos dydį tam tikru laiko momentu lemia biotinis potencialas, aplinkos pasipriešinimas ir aplinkos talpa. 7.6.3. Paaiškinti, kad aplinkos pasipriešinimas yra visi veiksniai (abiotiniai ir biotiniai), galintys stabdyti populiacijos augimą. 7.6.4. Plėšrūno ir aukos ciklo pavyzdžiu parodyti glaudžius dviejų skirtingų rūšių populiacijų organizmų tarpusavio ryšius.
7.7. Paaiškinti žmogaus veiklos įtaką vietinei aplinkai ir visam pasauliui.	7.7.1. Apibūdinti globalines aplinkos problemas: klimato kaitą, rūgščių kritulių problemą, ozono sluoksnio plonėjimą, paviršinių vandenų ir dirvos užterštumą, susieti jas su Lietuvos ekologine situacija, nagrinėti šių problemų priežastis ir sprendimo būdus. 7.7.2. Analizuoti žmogaus veiklos įtaką Lietuvos biologinei įvairovei ir jos išsaugojimo galimybes.

5.4.1.2. Turinio apimtis

Šioje dalyje smulkiau nurodomas visų veiklos sričių biologijos bendrojo kurso turinys.

5.4.1.2.1. Metodologiniai biologijos klausimai

Biologinis pasaulio pažinimas: biologiniai terminai, tyrimų atlikimas, biologinių tekstų nagrinėjimas. Biologinių tyrimo metodų pagrindai, šių metodų galimybės, jų nauda, galimi pavojai ir žala gamtai, įtaka socialinei, kultūrinei aplinkai.

Biologijos mokslo raida ir reikšmė visuomenės gyvenimui; moksliniai atradimai ir asmenybės; Lietuvos mokslininkų vaidmuo ir vieta biologijos mokslo raidoje: nagrinėjama kiekvienoje veiklos srityje, siejant su konkrečiais objektais, reiškiniais ar procesais.

5.4.1.2.2. Ląstelė – gyvybės pagrindas

Angliavandeniai ir jų funkcijos. Baltymai: hemoglobinas, virškinimo fermentai, kalogenas. Lipidai ir jų funkcijos. Nukleorūgščių DNR ir RNR sandara. Vandens reikšmė ląstelei.

Prokariotinės ir eukariotinės ląstelės, jų sandara ir funkcijos. Augalų ir gyvūnų audinių pavyzdžiai.

Ląstelės plazminės membranos sandara. Pasyvioji ir aktyvioji pernaša.

Fermentų veikimas ir jų panaudojimas pramonėje.

ATP reikšmė. Viduląstelinis kvėpavimas. Energijos panaudojimas organizme. Anaerobinis kvėpavimas. Fotosintezės procesas. Fotosintezės ryšys su augalų ir gyvūnų ląstelėse vykstančiais procesais.

5.4.1.2.3. Organizmų požymių paveldėjimas ir genų technologijos

DNR kaip genetinės informacijos nešėjas. DNR dvigubėjimas ir seserinės chromatidės. Genas – genetinės informacijos vienetas. Baltymų sintezė.

Interfazė ir mitozė. Mejozė – lytinių ląstelių susidarymas ir genetinė įvairovė. Kombinačinis kintamumas.

Genotipas ir fenotipas. Homozigotiniai ir heterozigotiniai organizmai. Genetikos uždaviniai: monohibridinis, su lytimi sukibusių genų ir kraujo grupių paveldėjimas. Genealoginio medžio schemos.

Augalų vegetatyvinis dauginimasis ir dauginimasis sėklomis. Žmogaus apvaisinimas ir gemalo vystymasis, placentos vaidmuo. Tabako, alkoholio ir narkotinių medžiagų poveikis žmogaus gemalo vystymuisi. Hormonų vaidmuo žmogaus organizmui. Nevaisingumo problema. Šeimos planavimas ir kontracepcija.

Paveldimos ligos ir genetiniai tyrimai.

5.4.1.2.4. Medžiagų apykaita ir pernaša

Dujų apykaita ir vandens organizmų (vienaląsčių, vandens kirmėlių, žuvų) bei sausumos organizmų (žmogaus) prisitaikymai ją vykdyti: kvėpavimo organai ir alveolių sandara.

Augalų prisitaikymai vykdyti fotosintezę.

Žmogaus kraujotakos sistema. Širdies darbas. Kraujo sandara ir funkcijos. Kraujo donorystė. Žmogaus virškinimo procesas ir jo reikšmė. Fermentų vaidmuo virškinime.

5.4.1.2.5. Žmogaus sveikata

Šią veiklos sritį galima nagrinėti atskirai arba integruojant į kitas veiklos sritis.

Sveikos gyvensenos samprata. Maistinių medžiagų ir organizmo energijos poreikiai. Sveikos mitybos principai ir netaisyklingos mitybos pasekmės. Virškinimo sistemos sutrikimų priežastys ir būdai jų išvengti.

Taisyklingos laikysenos ir aktyvaus gyvenimo būdo reikšmė. Reguliarios mankštos poveikis. Pulso dažnio priklausomybė nuo fizinio krūvio. Rūkymo keliami pavojai kraujotakai bei kvėpavimui.

Žmogaus organizmo prisitaikymas apsisaugoti nuo žalingo aplinkos poveikio. Bakterinės ir virusinės ligos. Skiepai, antibiotikai.

5.4.1.2.6. Homeostazė ir organizmo valdymas

Žmogaus organizmo vidinė terpė. Gliukozės koncentracijos kraujyje reguliavimas. Insulino gamybos sutrikimas organizme. Inkstų vaidmuo. Šlapimo susidarymas. Vandens ir druskų pusiausvyros reguliavimo svarba.

Neuronas, sinapsė ir nervinio impulso perdavimas. Reflekso lankas. Sąlyginiai ir nesąlyginiai refleksai. Galvos smegenų vaidmuo. Periferinė nervų sistema.

5.4.1.2.7. Evoliucija ir ekologija

Evoliucijos apibūdinimas ir Č. Darvinas. Paveldimas kintamumas ir gamtinė atranka. Kryptingoji atranka ir organizmų prisitaikymai. Modifikacinis kintamumas.

Rūšies sąvoka. Žmogaus evoliucija.

Organizmų klasifikavimo principai ir reikšmė. Augalų ir gyvūnų reikšmė: karalystės, tipai, skyriai ir klasės.

Bendrija. Ekosistemos ir jų biologinė įvairovė. Mitybos tinklai ir mitybos grandinės.

Gyvosios gamtos funkcinės karalijos. Mitybos lygmenys. Energijos piramidė ir energijos nuostoliai. Gamintojų, gyvaėdžių ir skaidytojų vaidmuo. Anglies ir deguonies apytaka biosferoje.

Biotinės ir abiotinės aplinkos poveikis populiacijoms. Plėšrūno ir aukos santykiai.

Globalinės aplinkos problemos ir Lietuvos ekologinė situacija. Žmogaus veiklos įtaką biologinei įvairovei.

5.4.1.3. Vertinimas

5.4.1.3.1. Toliau pateikiami apibendrinti kokybiniai mokinių žinių, supratimo ir gebėjimų vertinimo aprašai. Pagal juos mokytojas numato mokinių pasiekimų vertinimo kriterijus. Patenkinamas lygis, įvertinant pažymiu, atitinka 4-5, pagrindinis – 6-8, aukštesnysis 9-10 balų.

5.4.1.3.2. Mokinių pasiekimų lygių požymiai

Pasiekimų lygiai Pasiekimų sritys	Patenkinamas	Pagrindinis	Aukštesnysis
Žinios ir supratimas	Turi esminių žinių apie biologiją. Žinias ir supratimą parodo nurodydami ir atpažindami įvairius biologijos objektus.	Remdamasis dalykinėmis žiniomis paaikšina biologinių reiškinių ir procesų esmę, atrenka su nagrinėjamu klausimu susijusius pavyzdžius. Atlieka standartinius skaičiavimus.	Skiria, lygina, savarankiškai papildo, išplečia, tinkamai įvertina ir vartoja biologijos sąvokas. Atlieka standartinius skaičiavimus.
Taikymas	Kartais taiko esmines biologijos žinias standartinėse situacijose. Padedamas klasifikuoja ir palygina objektus, naudojami tekstine ar grafine informacija biologiniams objektams paaikškinti ir bando kritiškai vertinti įvairiuose šaltiniuose pateiktą informaciją. Naudodamasis aprašymu padedamas kelia hipotezes, savarankiškai atlieka tiriamuosius darbus, savarankiškai daro išvadas.	Kartais taiko esmines biologijos žinias ir supratimą standartinėse situacijose. Savarankiškai klasifikuoja ir palygina objektus, naudojami tekstine ar grafine informacija biologiniams objektams paaikškinti ir kritiškai vertina įvairiuose šaltiniuose pateiktą informaciją. Padedamas planuoja tiriamuosius darbus, savarankiškai kelia hipotezes, atlieka tyrimus, daro išvadas, išsako savo idėjas.	Dažnai taiko esmines biologijos žinias ir supratimą standartinėse situacijose. Savarankiškai klasifikuoja ir palygina objektus, naudojami tekstine ar grafine informacija biologiniams objektams paaikškinti ir kritiškai vertina bei apibendrina įvairiuose šaltiniuose pateiktą informaciją. Savarankiškai planuoja tiriamuosius darbus, kritiškai vertina atliktų tyrimų rezultatus. Nurodo alternatyvas iškeltai hipotezei patikrinti.
Problemų sprendimas	Pastebi kelių gamtos mokslų žinių integralumą, remiasi analogija ir bendrais dėsningumais, suvokia biologijos mokslo galimybes ir bando taikyti tinkamas strategijas problemoms spręsti. Atrenka ir įvertina duomenis.	Suvokia biologijos mokslo galimybes ir taiko tinkamas strategijas problemoms spręsti. Analizuoja informaciją, argumentuotai diskutuoja klausimais neturinčiais vienareikšmiško atsakymo, apibendrina ir nustato ryšius tarp reiškinių, modeliuoja ir	Geba palyginti ir įvertinti alternatyvius probleminių situacijų sprendimų būdus, argumentuotai pagrindžia pasirinktą strategiją probleminei situacijai spręsti.

		vertina problemines situacijas.	
Gamtamokslinis komunikavimas	Aiškiai dėsto mintis raštu. Tekste, schemose randa ir jomis remdamasis apibūdina, pagrindžia konkrečiais pavyzdžiais ir tinkamai perduoda informaciją apie biologinius objektus, procesus, dėsningumus.	Suformuluoja atsakymą, tinkamai vartoja reikšmines sąvokas, simbolius, sklandžiai išreiškia biologinį supratimą. Kūrybingai pritaiko matematikos žinias ir gebėjimus sudėtingesniems reiškiniams ir situacijoms aiškinti.	Argumentuotai suformuluotą atsakymą iš vienos veiklos srities geba paaiškinti kitos veiklos srities kontekste. Tinkamai pritaiko ne tik matematikos gebėjimus, bet ir kitų dalykų, pvz. fizikos, sudėtingesniems reiškiniams ir situacijoms aiškinti.
Mokėjimas mokytis	Savarankiškai pasirenka tinkamus mokymosi šaltinius, mokymosi veiklą planuoja ir vertina, taiko tinkamas biologijos mokymosi strategijas, bando apmąstyti mokymosi procesą.	Žino savo asmenines savybes, padedančias mokytis biologijos. Kelia mokymosi tikslus, planuoja mokymosi veiklą, taiko įvairias mokymosi strategijas, apmąsto mokymosi procesą.	Tinkamai įvertindamas savo mokymosi galimybes, susikuria tik sau tinkamą mokymosi sistemą padedančią siekti užsibrėžtų rezultatų.

5.4.2. Išplėstinis kuras

5.4.2.1. Mokinių pasiekimai

1. Metodologiniai biologijos klausimai	
Nuostata Remiantis mokslo žiniomis, tyrinėti biologinius reiškinius ir procesus.	
Esminis gebėjimas Analizuoti mokslinius metodus ir mokslinių atradimų reikšmę biologijoje bei jų kaitos aspektus.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
1.1. Paaiškinti ir pritaikyti pagrindines biologijos mokslo koncepcijas ir sąvokas.	1.1.1. Nusakyti biologinius terminus: mokslinis faktas, sąvoka, objektas, procesas, reiškinys, dėsningumas, priežastis, pasekmė, modelis, hipotezė, teoriniai ir eksperimentiniai tyrimai. 1.1.2. Suprasti, analizuoti ir vertinti biologinio pobūdžio tekstus. Paaiškinti biologines temas tiek raštu, tiek žodžiu. 1.1.3. Gautų duomenų pagrindu formuluoti ir tikrinti hipotezes. 1.1.4. Paaiškinti biologinių tyrimų moralines, etines ir teises problemas.
1.2. Susiplanuoti ir atlikti biologinius tyrimus, analizuoti ir interpretuoti gautus rezultatus.	1.2.1. Apibūdinti eksperimentinio biologijos tyrimo eigą: problema, hipotezė, stebėjimas ar bandymas, rezultatai, išvados. 1.2.2. Apibūdinti biologijoje taikomus tyrimų metodus (pvz. vandens ir sausumos populiacijoms tirti). 1.2.3. Apibūdinti biologinių modelių esmę, atskleidžiant perėjimą nuo realaus biologinio reiškinio ar proceso prie biologinio modeliavimo. 1.2.4. Saugiai ir atsakingai dirbti su laboratorine ar lauko stebėjimų įranga.
1.3. Pritaikyti matematinius ir informacijos paieškos žinias ir gebėjimus tyrimų	1.3.1. Tiksliai atlikti matavimus, apibendrinti ir atsiskaityti už gautus rezultatus. Mokėti apskaičiuoti procentus, vidurkius, santykius. Užrašyti gautus rezultatus, apdoroti juos statistikai ir

rezultatams apdoroti ir problemoms spręsti.	pavaizduoti naudojant kompiuterines technologijas. Palyginti ir analizuoti lauko ir laboratorinius duomenis. 1.3.2. Schemiškai pavaizduoti piešiniu biologinius objektus ir reiškinius atskleidžiant turimą supratimą apie juos. 1.3.3. Naudotis kompiuterinėmis mokomosiomis programomis aiškinantis biologinius objektus ir procesus.
1.4. Kitiškai vertinti biologinius atradimus socialiniu, ekonominiu ir aplinkosaugos aspektais, diskutuoti apie šio mokslo perspektyvas.	1.4.1. Apibūdinti pagrindinius biologijos mokslo raidos dėsningumus, diskutuoti apie galimą gamtos mokslų laimėjimų taikymą visuomenės gyvenime bei pasekmes. 1.4.2. Aptarti Lietuvos mokslininkų vaidmenį biologijos mokslo raidoje. 1.4.3. Kitiškai vertinti gyvūnų naudojimą medicininiams ir kitiems tyrimams.
2. Ląstelė – gyvybės pagrindas	
Nuostata Suvokti ląstelę kaip mažiausią organizmo dalelę, kurioje vyksta visi gyvybiniai procesai.	
Esminis gebėjimas Suprasti, kad visi organizmai sudaryti iš ląstelių, paaiškinti ląstelėse vykstančių procesų reikšmę gyvybinei organizmo veiklai.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
2.1. Apibūdinti organinius junginius, įeinančius į ląstelių sudėtį. Susieti šių organinių junginių bei vandens reikšmę su organizmo gyvybinėmis funkcijomis.	2.1.1. Apibūdinti angliavandenius kaip energetines, atsargines ir statybine medžiagas ir pateikti šias funkcijas atliekančių angliavandenių pavyzdžių. Pateikti krakmolą kaip augalams būdingą ir glikogeną kaip gyvūnams būdingus, kaupiamąją funkciją atliekančius angliavandenius. Apibūdinti angliavandenių sandarą (monosacharidai, disacharidai ir polisacharidai) ir susieti su jų funkcijomis. 2.1.2. Atlikti įvairių augalinės kilmės maisto produktų tyrimus pasirinktai organinei medžiagai nustatyti. 2.1.3. Nurodyti baltymus kaip iš aminorūgščių sudarytas organines medžiagas. Nurodyti baltymų struktūras (pirminę, antrinę, tretinę ir ketvirtinę) ir atpažinti peptidinį ryšį. Remiantis baltymų pavyzdžiais (hemoglobinas, virškinimo fermentai, kalogenas, antikūnai, judėjimo baltymai – aktinas ir miozinas) apibūdinti šių baltymų funkcijas organizme: statybinę, katalizinę, apsauginę, pernašos, judėjimo. 2.1.4. Apibūdinti lipidus kaip energetines ir atsargines medžiagas. 2.1.5. Nurodyti lytinių hormonų reguliacinę funkciją. 2.1.6. Aptarti cholesterolio reikšmę žmogui. 2.1.7. Apibūdinti fosfolipidų reikšmę biologinėms membranoms susidaryti. 2.1.8. Nagrinėti DNR ir RNR sandarą bei nukleorūgščių vaidmenį baltymų sintezėje, pavyzdžiui kuriant nukleorūgščių modelius. 2.1.9. Apibūdinti elektroforezę kaip baltymų ir DNR tyrimų metodą taikomą medicinoje, pvz., kraujo cheminės sudėties nustatymui ir paveldimų ligų diagnozavimui. 2.1.10. Apibūdinti vandens reikšmę ląstelei ir susieti ją su organizmo gyvybinėmis funkcijomis: pernaša, vandens reikšmė fotosintezėje, virškinimo reakcijose, homeostazėje.
2.2. Paaiškinti ir palyginti prokariotinių ir eukariotinių	2.2.1. Apibūdinti citologiją kaip biologijos mokslo sritį, naudojančią įvairius metodus ląstelėms tirti.

ląstelių sandarą.	<p>2.2.2. Palyginti prokariotines ir eukariotines ląsteles ir nurodyti pagrindinius jų skirtumus (branduolys ir membraninės organelės).</p> <p>2.2.3. Apibūdinti eukariotinės ląstelės struktūras (branduolį, citoplazmą, plazminę membraną, ląstelės sienelę, mitochondrijas, ribosomas, chloroplastus, endoplazminį tinklą, Goldžio kompleksą, lizosomas, vakuoles), atpažinti jas paveiksluose ir schemose ir apibūdinti jų funkcijas ląstelėje.</p> <p>2.2.4. Palyginti augalų, gyvūnų ir grybų ląsteles, apibūdinant jų panašumus ir skirtumus (ląstelės sienelė, centrinė vakuolė, chloroplastai).</p> <p>2.2.5. Remiantis audinių pavyzdžiais (pavyzdžiui, augalų – vandens ir rėtinių indų, statinio mezofilio, gyvūnų – kraujo, epitelinio, nervinio, skersaruožio raumens) susieti ląstelių sandarą su audinių funkcijomis.</p> <p>2.2.6. Protisto pavyzdžiu apibūdinti vienaląsčio organizmo prisitaikymą vykdyti visas gyvybines funkcijas.</p> <p>2.2.7. Mikroskopu stebėti ląsteles ir audinius, atpažinti ląstelių struktūras, schemiškai pavaizduoti jas piešiniu. Išsiaiškinti šviesinio mikroskopo naudojimo galimybes ląstelių tyrimams. Nagrinėjant elektroniniu mikroskopu darytas nuotraukas, palyginti šviesinio ir elektroninio mikroskopų naudojimo galimybes ląstelių tyrimams.</p>
2.3. Paaiškinti plazminės membranos sandarą ir susieti ją su pasyviaja ir aktyviaja pernaša.	<p>2.3.1. Paveiksluose atpažinti ląstelių plazminę membraną ir remiantis supratimu apie organinius junginius, apibūdinti jos sandarą.</p> <p>2.3.2. Apibūdinti plazminę membraną sudarančių fosfolipidų bei membranos baltymų savybes ir susieti jas su medžiagų pernaša.</p> <p>2.3.3. Remiantis pavyzdžiais paaiškinti osmoso (pvz. vandens įsiurbimas šaknimis), difuzijos (pvz. dujų apykaita), egzocitozės (pvz. fermentų išskyrimas), endocitozės (pvz. bakterijų įtraukimas į fagocitą) ir aktyviosios pernašos (pvz. kalio-natrio jonų pernaša neuronuose) reikšmę organizmui.</p> <p>2.3.4. Atliekant bandymą, susieti turgorą ir plazminę membraną su osmoso reiškiniu. Išsiaiškinti, kaip vandens pernaša per plazminę membraną priklauso nuo koncentracijų skirtumo ląstelėje ir jos aplinkoje.</p> <p>2.3.5. Remiantis supratimu apie plazminės membranos sandarą, apibūdinti medicinoje ir moksliniuose tyrimuose taikomo užšaldymo proceso reikšmę audinių ir organų transplantacijoje.</p>
2.4. Apibūdinti fermentus ir jų veikimo principą.	<p>2.4.1. Apibūdinti fermentus kaip biologinius katalizatorius, sumažinančius reakcijoms pradėti reikalingos energijos kiekį.</p> <p>2.4.2. Remiantis „spynos ir rakto“ teorija, apibūdinti fermentų veikimo specifiką, pavyzdžiui, pepsinas katalizuoja tik baltymų skaidymą, amilazė katalizuoja tik krakmolo skaidymą.</p> <p>2.4.3. Nagrinėti fermentų panaudojimą maisto ar kitose Lietuvos pramonės šakose, pavyzdžiui: sūrių, sirupo, sulčių, saldinių gamyboje, odos apdirbime ar kt.</p> <p>2.4.4. Atliekant bandymą, pavyzdžiui naudojant bulvių ar kepenų katalazę, aiškintis kaip gali būti nustatomas fermento aktyvumas ir jo priklausomybė nuo aplinkos sąlygų, pavyzdžiui, temperatūros, pH, substrato koncentracijos.</p>

<p>2.5. Paaiškinti energijos ir medžiagų virsmus ląstelėje ir organizme.</p>	<p>2.5.1. Apibūdinti energijos būtinumą organizmui ir apibūdinti ATP, kaip universalų energijos nešiklį, kurio energija naudojama ląstelių gyvybiniams procesams.</p> <p>2.5.2. Apibūdinti viduląstelinį kvėpavimą kaip kontroliuojamą procesą, kurio metu oksiduojant gliukozę išsiskiria energija, reikalinga ląstelės gyvybinei veiklai.</p> <p>2.5.3. Apibūdinti ląstelių citoplazmoje vykstančią glikolizę. Nurodyti mitochondrijose vykstančio kvėpavimo etapus: Krebso ciklą bei elektronų pernašos grandinę ir jų reikšmę ATP sintezėje.</p> <p>2.5.4. Susieti energijos panaudojimą organizme, pavyzdžiui su raumenų darbu, nervinio signalo perdavimu, baltymų sinteze.</p> <p>2.5.5. Apibūdinti anaerobinį kvėpavimą kaip kvėpavimą be deguonies ir susieti šį energijos gavimo būdą su organizmų prisitaikymu apsirūpinti energija trūkstant deguonies. Palyginti aerobinį ir anaerobinį kvėpavimą.</p> <p>2.5.6. Paveiksluose atpažinti ir apibūdinti mitochondrijos sandarą, susiejant ją su mitochondrijoje vykstančiais procesais.</p> <p>2.5.7. Apibūdinti fotosintezę kaip augalų ląstelėse vykstantį procesą, kurio metu šviesos energija vartojama organinėms molekulėms sintetinti. Susieti šių molekulių panaudojimą su augalo augimu: naujų ląstelių susidarymu, viduląstelinio kvėpavimu ir medžiagų kaupimu.</p> <p>2.5.8. Paveiksluose atpažinti ir apibūdinti chloroplasto sandarą, susiejant ją su chloroplaste vykstančiais procesais bei chlorofilo funkcija.</p> <p>2.5.9. Apibūdinti nuo šviesos priklausančias ir nuo šviesos nepriklausančias fotosintezės reakcijas.</p> <p>2.5.10. Atliekant fotosintezės tyrimą išsiaiškinti fotosintezės reakcijos greičio priklausomybę nuo šviesos intensyvumo arba temperatūros.</p> <p>2.5.11. Susieti šviesos intensyvumą su augalo augimu ir didesnio derliaus gavimu.</p> <p>2.5.12. Susieti fotosintezės procesą augaluose su gliukozės ir deguonies panaudojimu gyvūnų ląstelėse.</p> <p>2.5.13. Remiantis supratimu apie viduląstelinio kvėpavimo procesą, aptarti jo taikymą biotechnologijoje, pavyzdžiui alaus, biodegalų ar kt.</p>
--	---

3. Organizmų požymių paveldėjimas ir genų technologijos

<p>Nuostatos</p>	
<p>Suvokti dauginimosi reikšmę organizmų išlikimui. Kitiškai vertinti biotechnologijų taikymą.</p>	
<p>Esminis gebėjimas</p>	
<p>Apibūdinti genų vaidmenį informacijos saugojime ir perdavime bei jų panaudojimą biotechnologijose.</p>	
<p>Gebėjimai</p>	<p>Žinios ir supratimas</p>
<p>3.1. Paaiškinti geno veikimą ir genomą.</p>	<p>3.1.1. Apibūdinti DNR kaip chromosomų sudedamąją dalį ir genetinės informacijos nešėją.</p> <p>3.1.2. Susieti DNR dvigubėjimą su seserinių chromatidžių susidarymu.</p> <p>3.1.3. Apibūdinti geną kaip genetinės informacijos vienetą ir kaip DNR atkarpą, kurioje yra informacija reikalinga atitinkamam baltymui susintetinti. Apibūdinti genetinį kodą ir paaiškinti jo universalumą.</p>

	<p>3.1.4. Apibūdinti, kaip perduodama informacija vykstant baltymų sintezei. Nurodyti geno ir polipeptidinės grandinės ryšį. Paaiškinti, kaip susidaro polipeptidinė grandinė.</p> <p>3.1.5. Apibūdinti genomą, kaip genų rinkinio visumą, būdingą visai biologinei rūšiai.</p>
3.2. Susieti replikacijos procesą su naujų ląstelių susidarymu.	<p>3.2.1. Apibūdinti ląstelės ciklo etapą – interfazę. Apibūdinti procesus, vykstančius ląstelėje mitozės metu.</p> <p>3.2.2. Nurodyti ląstelės ciklą kaip kontroliuojamą procesą ir susirgimą vėžiu kaip nekontroliuojamo ląstelių dalijimosi rezultatą.</p> <p>3.2.3. Apibūdinti replikacijos procesą. Apibūdinti komplementarumo reikšmę replikacijoje.</p> <p>3.2.4. Susieti mejozę su lytinių ląstelių susidarymu ir organizmų genetinė įvairovė. Paaiškinti krosingoverio procesą.</p> <p>3.2.5. Susieti kombinacinį kintamumą su mejoze. Apibūdinti kombinacinio kintamumo reikšmę evoliucijai bei selekcijai.</p> <p>3.2.6. Apibūdinti genų ir chromosomų mutacijas ir jų atsiradimo priežastis.</p>
3.3. Paaiškinti organizmų požymių paveldėjimą ir kintamumą.	<p>3.3.1. Apibrėžti genotipą ir fenotipą. Apibūdinti genų ir chromosomų vaidmenį susidarant homozigotiniams ir heterozigotiniams organizmams ir susieti su požymių paveldėjimu.</p> <p>3.3.2. Paaiškinti alelių sąveiką per nepilną dominavimą.</p> <p>3.3.3. Nagrinėti genetinius simboliais pavaizduotas kryžminimo schemas, spręsti genetikos uždavinius: monohibridinio, dihibridinio, analizuojamojo kryžminimo, su lytimi sukibusių požymių ir kraujo grupių paveldėjimo.</p> <p>3.3.4. Nagrinėti ir sudaryti genealoginio medžio schemas.</p>
3.4. Susieti ir palyginti įvairių organizmų dauginimąsi.	<p>3.4.1. Susieti augalų vegetatyvinį dauginimąsi su požymių pastovumu ir dauginimąsi sėklomis su požymių kintamumu.</p> <p>3.4.2. Apibūdinti apdulkinimo, apvaisinimo ir sėklų platinimo reikšmę augalų įvairovei ir išplitimui.</p> <p>3.4.3. Atliekant bandymą apibūdinti dygstančioje sėkloje vykstančius procesus ir susieti juos su sėklų dygimui reikiamomis sąlygomis.</p> <p>3.4.4. Palyginti vidinį ir išorinį gyvūnų apvaisinimą, tiesioginį ir netiesioginį poembrioninį vystymąsi.</p> <p>3.4.5. Apibūdinti žmogaus gemalo vystymąsi iki gimimo.</p> <p>3.4.6. Paaiškinti tabako, alkoholio ir narkotinių medžiagų, medikamentų bei stresų poveikį žmogaus gemalo vystymuisi.</p> <p>3.4.7. Suprasti hormonų vaidmenį bręstant mergaitėms ir berniukams bei vyro ir moters dauginimosi funkcijoms. Apibūdinti moters lytinio (mėnesinių) ciklo eigą bei reikšmę apvaisinimui.</p> <p>3.4.8. Aptarti žmonių nevaisingumo priežastis ir diskutuoti apie priemones šiai problemai spręsti.</p> <p>3.4.9. Pateikti po keletą šeimos planavimo ir kontracepcijos būdų. Diskutuoti etiniais šeimos planavimo ir kontracepcijos klausimais.</p>
3.5. Argumentuotai diskutuoti genų technologijų taikymo medicinoje ir žemės ūkyje klausimais.	<p>3.5.1. Apibūdinti žmogaus genomo projektą, kaip svarbų šiuolaikinės genetikos pasiekimą ir jo reikšmę diagnozuojant bei gydant genetinius susirgimus.</p> <p>3.5.2. Nurodyti rekombinantinės DNR svarbą genų technologijoje.</p> <p>3.5.3. Rengiant pranešimus apie genų inžinerijos pasiekimus ir iškilusius klausimus, aptarti genetiškai modifikuotų (transgeninių) organizmų kūrimą.</p>

	<p>3.5.4. Argumentuotai diskutuoti apie augalų ir gyvūnų klonavimą bei su tuo susijusiais etiniais, ekologiniais ar kitais klausimais.</p> <p>3.5.5. Analizuoti kamieninių ląstelių panaudojimo galimybes pažeistų audinių, organų atstatymui ar susirgimų gydymui.</p>
4. Medžiagų apykaita ir pernaša	
Nuostata Suprantant įvairių organizmų prisitaikymus, saugoti gyvybę.	
Esminis gebėjimas Apibūdinti organizmų prisitaikymą vykdyti dujų apykaitą ir medžiagų pernašą.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
4.1. Apibūdinti organizmų prisitaikymą vykdyti dujų apykaitą vandenyje.	<p>4.1.1. Apibūdinti dujų apykaitą kaip procesą, kurio metu dujos patenka į organizmą ar ląstelę ir išeina iš jų.</p> <p>4.1.2. Aptariant konkrečius pavyzdžius apibūdinti organizmų prisitaikymus (didelis paviršiaus plotas tūrio atžvilgiu, plonas ir drėgnas paviršius, koncentracijos gradiento palaikymas) vykdyti dujų apykaitą vandenyje, pavyzdžiui dujų difuzija vienaląsčiuose, kvėpavimas žiaunomis žuvyse.</p> <p>4.1.3. Remiantis varlės pavyzdžiu, paaiškinti kaip šių gyvūnų kvėpavimo sistema užtikrina tinkamą dujų apykaitą vandenyje ir pereinant gyventi į sausumą.</p>
4.2. Apibūdinti organizmų prisitaikymą vykdyti dujų apykaitą sausumoje.	<p>4.2.1. Remiantis vabzdžių pavyzdžiu, paaiškinti kaip šių gyvūnų kvėpavimo sistema užtikrina tinkamą dujų apykaitą sausumoje.</p> <p>4.2.2. Remiantis žmogaus kvėpavimo organų sandaros pavyzdžiu (naudojantis paveikslais, schemomis, muliažais, kompiuteriniais mokomaisiais objektais arba kvėpavimo tyrimais), paaiškinti, kaip oras patenka į žmogaus plaučius ir kaip iš jų pasišalina.</p> <p>4.2.3. Susieti alveolių sandarą (didelis paviršiaus plotas tūrio atžvilgiu, plonas ir drėgnas paviršius, koncentracijos gradiento palaikymas) su plaučiuose vykstančia dujų difuzija.</p> <p>4.2.4. Apibūdinti, kaip žmogaus kvėpavimo organai (pvz. dėka virpamojo epitelio) yra prisitaikę prie įkvepiamo oro kokybės gerinimo.</p>
4.3. Susieti augalų organų – šaknies, stiebo ir lapo prisitaikymą vykdyti medžiagų pernašą.	<p>4.3.1. Susieti dujų ir vandens pernašą augaluose su fotosinteze.</p> <p>4.3.2. Atliekant medžiagų judėjimo augalo stiebu tyrimą, išsiaiškinti, pavyzdžiui, apytakos audinių išsidėstymą stiebe, medžiagų judėjimo kryptis augale ir aptarti, kaip šių tyrimų rezultatai galėtų būti pritaikomi sodininkystėje, pavyzdžiui, skiepijant, genėjant augalus, apsaugant sodinukų stiebus juos aprišant.</p> <p>4.3.3. Atliekant transpiracijos tyrimą, išsiaiškinti lapo paviršiaus ploto ir aplinkos sąlygų, pavyzdžiui, temperatūros, vėjo ar drėgmės, įtaką vandens pernašai augaluose.</p>
4.4. Susieti žmogaus kraujotaką su prisitaikymu vykdyti medžiagų pernašą bei organizmo apsaugą.	<p>4.4.1. Naudojantis paveikslais, schemomis, muliažais ar kompiuteriniais mokomaisiais objektais, apibūdinti žmogaus kraujotaką, kaip uždara sistemą, kurioje dėka širdies darbo kraujas teka dviem kraujo apytakos ratais ir išnešioja skirtingas medžiagas po organizmą.</p> <p>4.4.2. Nagrinėjant kraujotakos sutrikimus, pavyzdžiui, padidėjusį kraujospūdį, insultą, infarktą arba trombozę, aiškintis kraujotakos svarbą žmogaus organizmui.</p> <p>4.4.3. Aiškintis širdies darbo ciklą nagrinėjant elektrokardiogramas.</p>

	<p>4.4.4. Apibūdinti kraujo sandarą ir analizuojant kraujo tyrimo rezultatus, aiškintis kaip kraujo sudėties pokyčiai, pavyzdžiui, sumažėjęs hemoglobino kiekis, padidėjęs leukocitų skaičius ar sumažėjęs trombocitų skaičius gali turėti įtakos organizmui.</p> <p>Degonies pernašą susieti su eritrocitų sandara ir juose esančiu hemoglobinu, leukocitus – su imunitetu, trombocitus – su kraujo krešėjimui.</p> <p>4.4.5. Apibūdinti žmogaus organizmo vidinę terpę kaip sistemą, kurioje kraujas, limfa ir audinių skystis dalyvauja medžiagų pernašoje.</p> <p>4.4.6. Apibūdinti A, B, O sistemos ir Rh kraujo grupes ir diskutuojant argumentuotai išreikšti savo nuomonę apie kraujo donorystę.</p>
4.5. Paaiškinti virškinimo reikšmę žmogaus organizmui.	<p>4.5.1. Naudojantis paveikslais, schemomis, muliažais, interaktyviais kompiuteriniais objektais, ar tyrimais apibūdinti žmogaus virškinimą kaip procesą, kurio metu fermentų pagalba maisto medžiagos yra skaidomos. Susieti plonosios žarnos sandarą su maisto medžiagų įsiurbimu.</p> <p>4.5.2. Remiantis supratimu apie įsiurbtų medžiagų panaudojimą ląstelėse, paaiškinti virškinimo reikšmę organizmui.</p>
5. Žmogaus sveikata	
Nuostata	
Saugoti savo ir kitų žmonių sveikatą.	
Esminis gebėjimas	
Paaiškinti veiksnius ir jų įtaką žmogaus sveikatai.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
5.1. Apibrėžti sveikatą ir sveiką gyvenseną	<p>5.1.1. Aptarti sveikatos ir sveikos gyvensenos sampratas. Paaiškinti sveikatos saugojimo ir tausojimo būdus, naudą.</p> <p>5.1.2. Susieti gerą fizinę savijautą ir psichologinę būseną.</p> <p>5.1.3. Apibūdinti užkrečiamųjų ir neužkrečiamųjų susirgimų paplitimus pasaulio šalyse (mažai išsivysčiusiose, vidutiniškai išsivysčiusiose ir išsivysčiusiose šalyse).</p>
5.2. Paaiškinti maistinių medžiagų ir energijos poreikį.	<p>5.2.1. Remiantis supratimu apie organines, neorganines medžiagas bei cheminius junginius, aptarti aminorūgščių, riebalų rūgščių bei vitaminų reikšmę kasdienėje mityboje. Kritiškai vertinti maiste esančių maisto priedų, žymimų raide E, poveikį sveikatai.</p> <p>5.2.2. Remiantis vainikinių širdies arterijų ligų bei jas sukeliančių rizikos veiksnių pavyzdžiu aptarti ir diskutuoti apie netaisyklingos mitybos pasekmes.</p>
5.3. Paaiškinti reguliarios mankštos poveikį atramos ir judėjimo, širdies ir kraujagyslių, kvėpavimo sistemų veiklai ir įvertinti kokią įtaką šis poveikis turi žmogaus sveikatai.	<p>5.3.1. Remiantis supratimu apie atramos ir judėjimo sistemą, aiškintis taisyklingos laikysenos ir aktyvaus gyvenimo būdo reikšmę žmogaus sveikatai.</p> <p>5.3.2. Remiantis supratimu apie dujų apykaitą tarp alveolių ir kraujo, tarp kraujo ir organizmo audinių ląstelių, apibūdinti sporto įtaką viso organizmo ištvermei didinti.</p> <p>5.3.3. Atliekant plaučių tūrio matavimo tyrimus ar analizuojant įvairiuose šaltiniuose pateiktą informaciją apibūdinti gyvybinę plaučių talpą.</p> <p>5.3.4. Remiantis supratimu apie širdies sandarą ir širdies darbo ciklą, paaiškinti sistolinį ir diastolinį kraujo spaudimą.</p> <p>5.3.5. Remiantis plaučių emfizemos, aterosklerozės ar širdies ligomis nagrinėti rūkymo poveikį įvairioms žmonių grupėms.</p>

<p>5.4. Apibūdinti kaip žmogaus organizmas yra prisitaikęs apsaugoti nuo žalingo mikroorganizmų poveikio ir įvardinti priemones naudojamąs profilaktikai.</p>	<p>5.4.1. Remiantis pavyzdžiais apibūdinti, kaip žmogus yra apsaugotas nuo žalingo aplinkos poveikio (oda, gleivinė, kraujo sandara, skrandžio rūgštis).</p> <p>5.4.2. Apibūdinti bakterijų dauginimuisi įtakos turinčius veiksnius. Nagrinėjant praktinius pavyzdžius, aiškinti mikroorganizmų kultūrų auginimą ir jų panaudojimą biotechnologijose.</p> <p>5.4.3. Nagrinėti viruso sandarą ir ŽIV pavyzdžiu paaiškinti virusų dauginimąsi ir plitimą.</p> <p>5.4.4. Naudojantis Lietuvos AIDS centro ir kitų įstaigų parengta medžiaga, nagrinėti ŽIV ir AIDS profilaktiką.</p> <p>5.4.5. Paaiškinti antikūno ir antigeno sąveikos mechanizmą.</p> <p>5.4.6. Nagrinėti antibiotikų veikimo principą ir paaiškinti organizmo atsparumą antibiotikams.</p>
6. Homeostazė ir organizmo valdymas	
<p>Nuostata Suvokti organizmų sandaros ir funkcijų vienovę.</p>	
<p>Esminis gebėjimas Apibūdinti organizmo veiklos reguliavimą.</p>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
<p>6.1. Apibūdinti homeostazę ir jos svarbą organizmams</p>	<p>6.1.1. Apibūdinti organizmo vidinę terpę: kraują, limfą ir audinių skystį - kaip vieningą sistemą ir homeostazę – kaip dinaminį šios sistemos pastovumo palaikymą.</p> <p>6.1.2. Apibūdinti organizmo homeostazės reguliavimą neigiamojo grįžtamojo ryšio principu. Apibūdinti reguliavimo sistemos sandarą: receptorius, valdymo centras, efektorius.</p> <p>6.1.3. Remiantis žmogaus pavyzdžiu paaiškinti, kodėl aktyvios fizinės veiklos metu organizme išsiskiria daugiau šilumos ir kaip tuo metu palaikoma pastovi kūno temperatūra. Apibūdinti pagumburio ir odos vaidmenį termoreguliacijoje.</p> <p>6.1.4. Remiantis pavyzdžiais, apibūdinti elgsenos svarbą termoreguliacijai.</p> <p>6.1.5. Apibūdinti, kaip veikiant insulinui ir gliukagonui reguliuojama gliukozės koncentracija kraujyje. Susieti gliukozės koncentracijos reguliavimą karujyje su kasos ir kepenų veikla bei kraujotaka.</p> <p>6.1.6. Naudojantis cukraligės pavyzdžiu, kuomet sutrinka insulino gamyba organizme, išsiaiškinti šio sutrikimo priežastis ir pasekmes organizmui (regėjimui, širdies veiklai ar kt.).</p> <p>6.1.7. Diskutuoti apie diabetu sergančių žmonių gausėjimo priežastis Lietuvoje ir visame pasaulyje.</p>
<p>6.2. Paaiškinti medžiagų šalinimą ir osmoreguliaciją jas susiejant su nefrono sandaros ypatybėmis.</p>	<p>6.2.1. Apibūdinti inkstą, kaip organą, sudarytą iš daugybės nefronų, kuriame susidaro šlapimas ir reguliuojama vandens ir druskų pusiausvyra organizme.</p> <p>6.2.2. Naudojantis paveikslais, schemomis, muliažais ar interaktyviais kompiuteriniais objektais aiškintis šlapimo susidarymą.</p> <p>6.2.3. Analizuojant šlapimo tyrimo rezultatus aiškintis, kaip šlapimo sudėties pokyčiai, pavyzdžiui, gliukozės, baltymų ar kraujo ląstelių atsiradimas šlapime, gali būti panaudojami diagnozuojant sutrikimus.</p> <p>6.2.4. Susieti inkstų veiklą su vandens ir druskų pusiausvyros organizme palaikymu. Remiantis pavyzdžiu, kai, padidėjus druskų</p>

	<p>koncentracijai kraujyje, audinių ląstelės dehidratuoja, paaiškinti vandens ir druskų pusiausvyros reguliavimo svarbą organizme.</p> <p>6.2.5. Analizuoti dializės panaudojimą, sutrikus inkstų veiklai, kai kraujyje ima kauptis šalinimo medžiagos ir nebe Palaikoma vandens ir druskų pusiausvyra. Diskutuoti apie inkstų donorystės svarbą gelbstint kitų žmonių sveikatą ar gyvybę.</p> <p>6.2.6. Dykumos ir vandens žinduolio pavyzdžiu paaiškinti, kaip skirtingoje aplinkoje gyvenantys gyvūnai yra prisitaikę reguliuoti vandens ir druskų pusiausvyrą organizme.</p>
<p>6.3. Paaiškinti kaip nervų sistema valdo ir koordinuoja mūsų veiksmus priimdama dirgiklius, apdorodama informaciją ir sukeldama atsakus.</p>	<p>6.3.1. Apibūdinti neuroną, kaip nervų sistemos funkcinį vienetą. Susieti neurono sandarą su jo atliekama funkcija – nervinio impulso perdavimu. Apibūdinti reflekso lanką. Skirti sąlyginius ir nesąlyginius refleksus.</p> <p>6.3.2. Paaiškinti sinapsės sandarą ir nervinio signalo perdavimą sinapsėje. Aptarti narkotinių medžiagų poveikį nervinio signalo perdavimui sinapsėse.</p> <p>6.3.3. Apibūdinti svarbiausius receptorių tipus: chemoreceptorius, fotoreceptorius, termoreceptorius ir mechanoreceptorius.</p> <p>6.3.4. Remiantis pavyzdžiu, apibūdinti centrinės nervų sistemos vaidmenį nevalingų refleksų susidaryme.</p> <p>6.3.5. Remiantis tarpšonkaulinių raumenų ir diafragmos susitraukimo reguliavimo pavyzdžiu paaiškinti, kaip nervų sistema dalyvauja valdant kvėpavimo judesius.</p> <p>6.3.6. Naudojantis paveikslais, schemomis, muliažais ar interaktyviais kompiuteriniais objektais ar atliekant tyrimą, paaiškinti kaip žmogaus akis yra prisitaikysiu matyti ryškų vaizdą. Aptarti priežastis, dėl kurių gali pablogėti regėjimas, ir teikti siūlymus kaip būtų galima išvengti regėjimo sutrikimų.</p> <p>6.3.7. Naudojantis paveikslais, schemomis, muliažais ar interaktyviais kompiuteriniais objektais aiškintis, kaip centrinės nervų sistemos dalys dalyvauja: pailgosios smegenys – kvėpavimo refleksų susidaryme, tarpinės smegenys – homeostazėje ir smegenėlės – koordinuojant tikslius kūno judesius.</p> <p>6.3.8. Apibūdinti didžiuosius pusrutulius, kaip centrinės nervų sistemos dalį, atsakingą už sąmoningą žmogaus veiklą.</p> <p>6.3.9. Aiškintis nervo sandarą ir naudojantis paveikslais, schemomis ar muliažais susieti ją su periferinės nervų sistemos funkcija perduoti nervinius impulsus iš centrinės nervų sistemos į organus ir atgal.</p>
7. Evoliucija ir ekologija	
<p>Nuostatos Suprasti, kad biologinę įvairovę lemia genai ir aplinka. Suvokti, kad gamta yra vientisa ir darniai veikianti sistema.</p>	
<p>Esminiai gebėjimai Apibūdinti paveldimą kintamumą, gamtinę atranką ir jos reikšmę evoliucijoje. Apibūdinti organizmų sisteminimo reikšmę tyrinėjant gyvąją gamtą.</p>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
<p>7.1. Susieti paveldimą kintamumą su evoliucijos procesu.</p>	<p>7.1.1. Apibūdinti evoliuciją, kaip populiacijose vykstantį prisitaikymo prie kintančios aplinkos procesą ir nurodyti, kad Č. Darvinas pirmasis pasiūlė idėją, kad rūšys atsiranda vykstant gamtinei atrankai.</p> <p>7.1.2. Susieti paveldimą kintamumą – naujų genų kombinacijų</p>

	<p>susidarymą ir mutacijas su organizmų genetinė įvairove.</p> <p>7.1.3. Susieti organizmų genetinę įvairovę su gamtine atranka, kai organizmai, įgyję naujų požymių, padedančių geriau prisitaikyti prie aplinkos, turi didesnes galimybes patys išlikti ir palieka prisitaikiusius palikuonis.</p> <p>7.1.4. Nagrinėjant pavyzdžius, susieti gamtinės atrankos formas: stabilizuojančiąją (stabilizuojamąją), kryptingąją (kreipiančiąją) ir išskiriančiąją (skaldančiąją) su naujų rūšių susidarymu.</p> <p>7.1.5. Aiškintis, kaip naujos rūšys atsiranda dėl populiacijų padalijusių fizinių barjerų ir dėl atsiradusios biologinės izoliacijos.</p> <p>7.1.6. Atliekant tyrimą, nubraižyti pavyzdžiui, medžio lapų ilgio variacines kreives ir remiantis gautais rezultatais apibūdinti modifikacinį kintamumą, kaip atsaką į pasikeitusias aplinkos sąlygas.</p>
<p>7.2. Apibūdinti, kad naujos rūšies atsiradimas yra evoliucijos rezultatas.</p>	<p>7.2.1. Apibūdinti rūšį kaip visumą individų, kurie gali gyventi tam tikroje aplinkos sąlygose (rūšies ekologinėje nišoje), kryžmintis tarpusavyje ir palikti vaisingų palikuonių.</p> <p>7.2.2. Apibūdinti, kad skirtingos rūšys, išsivysčiusios iš to paties protėvio, turi bendrus genus ir panašią sandarą.</p> <p>7.2.3. Nagrinėti žmogaus (nuo Homo erectus) evoliuciją, kaip ilgai trunkantį procesą, kurį galima aiškinti remiantis pavyzdžiui: paleontologiniais, lyginamosios anatomijos ar embriologijos duomenimis.</p>
<p>7.3. Paaiškinti sistematikos reikšmę biologijoje.</p>	<p>7.3.1. Apibūdinti ląstelinę sandarą kaip vieną iš požymių, pagal kurią organizmai skirstomi į karalystes.</p> <p>7.3.2. Apibūdinti organizmų klasifikavimą, kaip hierarchinės organizmų grupių klasifikacinės sistemos sudarymą (hierarchija, kai organizmų grupės išrikiuojamos skirtingomis pakopomis arba rangais: karalystė, tipas arba skyrius, klasė, būrys arba eilė, šeima, gentis ir rūšis).</p> <p>7.3.3. Remiantis Lietuvoje paplitusiais pavyzdžiais apibūdinti 5 karalysčių (monerų, protistų, grybų, augalų ir gyvūnų), tipų (kirmėlių, nariuotakojų ir chordinių), skyrių (samanų, sporinių induočių, pušūnų ir magnolijūnų), klasių prisitaikymus gyventi tam tikroje aplinkoje ir reikšmę gamtoje ir žmogaus gyvenime.</p> <p>7.3.4. Diskutuoti apie organizmų atpažinimo ir klasifikavimo praktinę naudą žemdirbystėje, farmacijoje, pramonėje, teismo medicinoje, aplinkos taršai įvertinti.</p>
<p>7.4. Paaiškinti biologinės įvairovės svarbą ekosistemoms.</p>	<p>7.4.1. Apibūdinti bendriją, kaip tam tikroje buveinėje gyvenančių organizmų visumą.</p> <p>7.4.2. Remiantis pavyzdžiais paaiškinti, kad ekosistemose įvairias rūšis sieja mitybos tinklas ir kiekviena rūšis dažniausiai priklauso nuo daugelio kitų. Kadangi kiekviena rūšis paprastai dalyvauja keliose skirtingose mitybos grandinėse, biologinė įvairovė ekosistemose yra labai svarbi.</p> <p>7.4.3. Sudaryti mitybos tinklus susiejant bendrijos organizmus.</p> <p>7.4.4. Remiantis pavyzdžiais (ežero pelkėjimas, kopų apaugimas) apibūdinti daigiametę bendrijų kaitą.</p>
<p>7.5. Apibūdinti skirtingus mitybos būdus ir jų lygmenis.</p>	<p>7.5.1. Apibūdinti gyvosios gamtos funkcines karalijas ir paaiškinti, kaip šių karalijų atstovai yra tarpusavyje susiję ekosistemose.</p> <p>7.5.2. Apibūdinti saprofitinį mitybos būdą, būdingą grybams ir bakterijoms. Susieti šį mitybos būdą su organizmų (grybų ir</p>

	<p>bakterijų) ląsteline sandara.</p> <p>7.5.3. Apibūdinti parazitinių mitybos būdą, būdingą grybams ir gyvūnams. Susieti šį mitybos būdą su organizmų (tam tikrų grybų ir gyvūnų) ląsteline sandara.</p> <p>7.5.4. Remiantis pavyzdžiais apibūdinti mutualizmą.</p>
7.6. Susieti medžiagų ir energijos srautus ekosistemoje su organizmų mityba, fotosinteze ir kvėpavimu.	<p>7.6.1. Remiantis pavyzdžiu, paaiškinti mitybos grandinių ilgį ribojančius veiksnius.</p> <p>7.6.2. Remiantis produkcijos piramidėmis, paaiškinti energijos virsmus ir perdavimą ekosistemose.</p> <p>7.6.3. Apibūdinti anglies ir deguonies apytaką biosferoje.</p> <p>7.6.4. Apibūdinti azoto apytaką biosferoje. Įvertinti skaidytojų, nitrifikuojančių, azotą fiksuojančių ir denitrifikuojančių bakterijų vaidmenį azoto apytakoje.</p> <p>7.6.5. Apibūdinti anglies, deguonies ir azoto apytakų reikšmę gamtai ir žmogui.</p>
7.7. Paaiškinti biotinės ir abiotinės aplinkos poveikį populiacijos pokyčiams.	<p>7.7.1. Paaiškinti, kad populiacijos individų gausumas didėja dėl gimstamumo ir imigracijos, mažėja dėl mirtingumo ir emigracijos.</p> <p>7.7.2. Paaiškinti, kad populiacijos dydį tam tikru laiko momentu lemia biotinis potencialas, aplinkos pasipriešinimas ir aplinkos talpa.</p> <p>7.7.3. Paaiškinti, kad aplinkos pasipriešinimas yra visi veiksniai (abiotiniai ir biotiniai), galintys stabdyti populiacijos augimą. Konkretios populiacijos pavyzdžiu paaiškinti, kaip aplinkos veiksnių poveikis populiacijai priklauso nuo populiacijos tankio.</p> <p>7.7.4. Plėšrūno ir aukos ciklo pavyzdžiu parodyti glaudžius dviejų skirtingų rūšių populiacijų organizmų tarpusavio ryšius.</p> <p>7.7.5. Diskutuoti, kaip biologinei apsaugai galima būtų pritaikyti plėšrūnus, parazitus ar patogenus. Pateikti konkrečių pavyzdžių.</p>
7.8. Paaiškinti žmogaus veiklos įtaką vietinei aplinkai ir visam pasauliui.	<p>7.8.1. Apibūdinti globalines aplinkos problemas: klimato kaitą, rūgščių kritulių problemą, ozono sluoksnio plonėjimą, paviršinių vandenių ir dirvos užterštumą, susieti jas su Lietuvos ekologine situacija, nagrinėti šių problemų priežastis ir sprendimo būdus.</p> <p>7.8.2. Analizuoti žmogaus veiklos įtaką Lietuvos biologinei įvairovei ir jos išsaugojimo galimybes.</p> <p>7.8.3. Diskutuoti apie priemones, kurių imamasi, kai rūšims gresia pavojus išnykti.</p>

5.4.2.2. Turinio apimtis

Šioje dalyje nurodomas visų veiklos sričių biologijos išplėstinio kurso turinys.

5.4.2.2.1. Metodologiniai biologijos klausimai

Biologinis pasaulio pažinimas: biologiniai terminai, tyrimų atlikimas, biologinių tekstų nagrinėjimas, mokslinio pranešimo rengimas.

Biologinių tyrimo metodų pagrindai, šių metodų galimybės, jų nauda, galimi pavojai ir žala gamtai, įtaka socialinei, kultūrinei aplinkai.

Biologijos vieta modernios visuomenės gyvenime ir ryšys su naujomis technologijomis; moksliniai atradimai ir asmenybės; Lietuvos mokslininkų vaidmuo ir vieta biologijos mokslo raidoje: nagrinėjama kiekvienoje veiklos srityje, siejant su konkrečiais objektais, reiškiniais ar procesais.

5.4.2.2.2. Ląstelė – gyvybės pagrindas

Angliavandeniai (monosacharidai, disacharidai ir polisacharidai) ir jų funkcijos. Baltymų struktūros (pirminė, antrinė, tretinė ir ketvirtinė baltymų struktūros) ir pavyzdžiai: hemoglobinas, virškinimo fermentai, kalogenas, antikūnai, judėjimo baltymai – aktinas ir miozinas. Lipidai

(lytiniai hormonai, cholesterolis), fosfolipidų reikšmė. Nukleorūgščių DNR ir RNR sandara ir vaidmuo baltymų sintezėje. Vandens reikšmė ląstelei.

Prokariotinių ir eukariotinių ląstelių sandara ir funkcijos. Augalų, gyvūnų ir grybų ląstelės. Augalų ir gyvūnų audinių pavyzdžiai. Vienaląščio organizmo gyvybinės funkcijos.

Ląstelės plazminės membranos sandara. Pasyvioji ir aktyvioji pernašos. Turgoras ir plazmolizė.

Fermentų veikimo specifika. Fermentų panaudojimas pramonėje.

ATP reikšmė. Viduląstelinis kvėpavimas: glikolozė, Krebso ciklas, elektronų pernašos grandinė. Energijos panaudojimas organizme. Anaerobinis kvėpavimas. Fotosintezės procesas. Chloroplastas ir jame vykstantys procesai. Nuo šviesos priklausančios ir nepriklausančios fotosintezės reakcijos. Fotosintezės ryšys su augalų ir gyvūnų ląstelėse vykstančiais procesais.

5.4.2.2.3. Organizmų požymių paveldėjimas ir genų technologijos

DNR kaip genetinės informacijos nešėjas. DNR dvigubėjimas ir seserinės chromatidės. Genas – genetinės informacijos vienetas. Genetinis kodas. Baltymų sintezė. Polipeptidinės grandinės susidarymas.

Interfazė ir mitozė. Replikacijos ir komplementarumo reikšmė. Mejozė, lytinių ląstelių susidarymas ir genetinė įvairovė. Krosingoverio procesas. Kombinacinis kintamumas. Genų ir chromosomų mutacijos.

Genotipas ir fenotipas. Homozigotiniai ir heterozigotiniai organizmai. Genetikos uždaviniai: monohibridinis, dihibridinis, analizuojamasis, su lytimi sukibusių genų ir kraujo grupių paveldėjimas. Genealoginio medžio schemas.

Augalų apdulkinimas, apvaisinimas ir sėklų platinimas. Vidinis ir išorinis gyvūnų apvaisinimas, tiesioginis ir netiesioginis poembrioninis vystymasis. Žmogaus gemalo vystymasis iki gimimo. Tabako, alkoholio, narkotinių medžiagų, medikamentų ir streso poveikis žmogaus gemalo vystymuisi. Hormonų vaidmuo žmogaus organizmui. Moters lytinis ciklas. Nevaisingumo problema. Šeimos planavimas ir kontracepcija.

Žmogaus genomo projektas. Paveldimos ligos ir genetiniai tyrimai. Transgeninių organizmų kūrimas ir genų inžinerija. Augalų ir gyvūnų klonavimas ir su tuo susijusios problemos.

5.4.2.2.4. Medžiagų apykaita ir pernaša

Dujų apykaita ir vandens organizmų (varliagyvių, žuvų) bei sausumos organizmų (vabzdžių, žmogaus) prisitaikymai ją vykdyti. Kvėpavimo organai ir alveolių sandara.

Augalų prisitaikymai vykdyti fotosintezę. Transpiracijos reikšmė.

Žmogaus kraujotakos sistema. Širdies darbas. Kraujo sandara ir funkcijos. Kraujo, audinių skysčio ir limfos sąveika. Kraujo grupės ir kraujo donorystė.

5.4.2.2.5. Žmogaus sveikata

Šią veiklos sritį galima nagrinėti atskirai arba integruojant į kitas veiklos sritis.

Sveikos gyvensenos samprata. Užkrečiamos ir neužkrečiamos ligos.

Organinių medžiagų reikšmė kasdienėje mityboje. Netaisyklingos mitybos pasekmės.

Taisyklingos laikysenos ir aktyvaus gyvenimo būdo reikšmė. Sporto įtaka organizmo ištvermei. Gyvybinė plaučių talpa. Sistolinis ir diastolinis kraujo spaudimas. Rūkymo keliami pavojai kraujotakai bei kvėpavimui.

Žmogaus organizmo prisitaikymas apsaugoti nuo žalingo aplinkos poveikio. Mikroorganizmų panaudojimas. Bakterinės ir virusinės ligos, ŽIV ir AIDS. Antibiotikų veikimas ir organizmų atsparumas.

5.4.2.2.6. Homeostazė ir organizmo valdymas

Organizmo reguliavimo sistemos sandara. Pagumburio ir odos vaidmuo termoreguliacijoje. Gliukozės koncentracijos kraujyje reguliavimas. Insulino gamybos sutrikimas organizme.

Inkstų vaidmuo. Šlapimo susidarymas. Vandens ir druskų pusiausvyros reguliavimo svarba.

Inkstų vaidmuo ir inkstų donorystė. Dykumų ir vandens gyvūnų prisitaikymai reguliuoti vandens ir druskų pusiausvyrą.

Neuronas, sinapsė ir nervinio impulso perdavimas. Reflekso lankas. Receptorių tipai. Centrinės ir periferinės nervų sistemų vaidmuo.

5.4.2.2.7. Evoliucija ir ekologija

Evoliucijos apibūdinimas ir Č. Darvinas. Paveldimas kintamumas. Genų ir chromosomų mutacijos. Organizmų genetinė įvairovė ir gamtinė atranka. Gamtinės atrankos formos ir naujų rūšių susidarymas. Modifikacinis kintamumas.

Rūšies sąvoka. Žmogaus evoliucija.

Organizmų klasifikavimo principai ir reikšmė. Augalų ir gyvūnų prisitaikymai: karalystės, tipai, skyriai ir klasės.

Bendrijos. Ekosistemos ir jų biologinė įvairovė. Mitybos tinklai ir mitybos grandinės.

Gyvosios gamtos funkcinės karalijos. Mitybos lygmenys. Mitybos būdai. Produkcijos piramidės ir energijos virsmai. Anglies, deguonies ir azoto apytaka biosferoje.

Biotinės ir abitinės aplinkos poveikis populiacijoms. Plėšrūno ir aukos santykiai. Biologinė apsauga.

Globalinės aplinkos problemos ir Lietuvos ekologinė situacija. Žmogaus veiklos įtaką biologinei įvairovei. Rūšių apauga.

5.4.2.3. Vertinimas

5.4.2.3.1. Toliau pateikiami apibendrinti kokybiniai mokinių žinių, supratimo ir gebėjimų vertinimo aprašai. Pagal juos mokytojas numato mokinių pasiekimų vertinimo kriterijus. Patenkinamas lygis, įvertinant pažymiu, atitinka 4-5, pagrindinis – 6-8, aukštesnysis 9-10 balų.

5.4.2.3.2. Mokinių pasiekimų lygių požymiai

Pasiekimų lygiai Pasiekimų sritys	Patenkinamas	Pagrindinis	Aukštesnysis
Žinios ir supratimas	Turi esminių žinių apie biologiją. Žinias ir supratimą parodo skirdami ir tinkamai vartodami pagrindines biologijos žinias.	Remdamasis dalykinėmis žiniomis paaiškina biologinių reiškinių ir procesų esmę, atrenka su nagrinėjamu klausimu susijusius pavyzdžius, grafiškai pavaizduoja biologinius objektus ir procesus, atlieka skaičiavimus.	Skiria, lygina, savarankiškai papildo, išplečia, tinkamai įvertina ir vartoja biologijos sąvokas. Grafiškai pavaizduoja biologinius objektus ir procesus, modeliuoja ir atlieka skaičiavimus.
Taikymas	Kartais taiko esmines biologijos žinias ir supratimą standartinėse situacijose. Padedamas klasifikuoja ir palygina objektus, naudojami tekstine ar grafine informacija biologiniams objektams paaiškinti ir kritiškai vertina bei apibendrina įvairiuose šaltiniuose pateiktą informaciją. Kelia hipotezes, pagal aprašymą savarankiškai atlieka gamtos tyrimus, padedamas juos	Dažnai taiko esmines biologijos žinias ir supratimą standartinėse situacijose. Savarankiškai klasifikuoja ir palygina objektus, naudojami tekstine ar grafine informacija biologiniams objektams paaiškinti ir kritiškai vertina bei apibendrina įvairiuose šaltiniuose pateiktą informaciją. Kelia hipotezes, savarankiškai planuoja tiriamuosius darbus ir	Visada taiko esmines biologijos žinias ir supratimą standartinėse situacijose. Savarankiškai klasifikuoja ir palygina objektus, naudojami tekstine ar grafine informacija biologiniams objektams paaiškinti ir kritiškai vertina, apibendrina ir perteikia kitiems įvairiuose šaltiniuose pateiktą informaciją. Kelia hipotezes, savarankiškai planuoja

	planuoja, išsako savo idėjas.	juos atlieka, formuluoja išvadas išsako savo idėjas ir prognozuoja.	tiriamuosius darbus ir juos atlieka, išsako savo idėjas, prognozuoja, nurodo alternatyvų iškeltai hipotezei įrodyti. Tikslingai formuluoja išvadas. Esant neatitikimų, ieško sprendimo būdų ir tyrimus kartoja.
Problemų sprendimas	Įvertina biologiją kaip mokslą svarbų gyvenimiškoms problemoms spręsti. Susieja kelių gamtos mokslų žinias, remiasi analogija ir bando taikyti dėsnius problemoms spręsti.	Argumentuotai diskutuoja klausimais neturinčiais vienareikšmiško atsakymo, modeliuoja ir vertina problemines situacijas, pasirenka tinkamas strategijas joms spręsti. Vertina mokslo ir technologijų poveikį aplinkai, atsižvelgiant į ekologinius veiksnius.	Analizuoja, vertina ir argumentuotai sprendžia iškeltas gamtos mokslų problemas, prognozuoja, kelia naujas hipotezes. Vertina mokslo ir technologijų poveikį aplinkai, atsižvelgiant į socialinius ir ekologinius veiksnius.
Gamtamokslinis komunikavimas	Suformuluoja atsakymą, tinkamai vartoja reikšmines sąvokas, simbolius, sklandžiai išreiškia biologinį supratimą. Kūrybingai pritaiko matematikos žinias ir gebėjimus sudėtingesniems reiškiniams ir situacijoms aiškinti.	Argumentuotai suformuluotą atsakymą iš vienos veiklos srities paaiškina kitos veiklos srities kontekste. Tinkamai pritaiko ne tik matematikos gebėjimus, bet ir kitų, pvz. fizikos dalyko, sudėtingesniems reiškiniams ir situacijoms aiškinti.	Argumentuotai suformuluotą atsakymą iš vienos veiklos srities geba paaiškinti kitos veiklos srities kontekste. Tinkamai pritaiko ne tik matematikos gebėjimus, bet ir kitų, pvz. fizikos dalyko, sudėtingesniems reiškiniams ir situacijoms aiškinti.
Mokėjimas mokytis	Žino savo asmenines savybes, padedančias mokytis biologijos. Kelia mokymosi tikslus, planuoja mokymosi veiklą, taiko įvairias mokymosi strategijas, apmąsto mokymosi procesą.	Tinkamai įvertindamas savo mokymosi galimybes, susikuria tik sau tinkamą mokymosi sistemą padedančią siekti užsibrėžtų rezultatų.	Supranta, kad mokydamasis įvairias biologijos sritis, gali prireikti ne vienos mokymosi strategijos. Analizuoja kitų mokinių mokymosi procesą.

IV. CHEMIJA

6. Chemija – gamtamokslinio ugdymo dalis

6.1. Dalyko paskirtis

6.1.1. Vidurinės mokyklos chemijos kursas skirtas tęsti gamtamokslinės ir bendrųjų kompetencijų ugdymą, nuodugniau pažinti ir suprasti įvairių medžiagų savybes ir jų kitimo dėsningumus, gamtos vieningumą ir dinamišką pusiausvyrą. Mokydamiesi chemijos mokiniai lengviau suvoks, kokią įtaką mokslas daro ekonominiam, socialiniam ir kultūriniam visuomenės vystymuisi, gamtos mokslų reikšmę išsaugant biosferą ir užtikrinant visuomenės gyvenimo kokybę – ugdysis vertybes imtis asmeninės atsakomybės už aplinkos išsaugojimą, tausoti savo ir kitų žmonių sveikatą.

6.1.2. Chemijos mokslo žinios, dėsniai ir tyrimo metodai, nagrinėjami chemijos pamokose, turėtų būti glaudžiai susieti su pagrindiniais gamtos mokslų metodologijos klausimais bei problemomis. Chemija yra eksperimentinis mokslas, todėl kokybiniai ir kiekybiniai eksperimentai, cheminių reakcijų tyrimo metodai, šiuolaikiniai medžiagų tyrimo metodai turėtų tapti integralia tiek bendrojo, tiek išplėstinio chemijos kurso dalimi. Mokiniai turi plėtoti ir tobulinti saugaus darbo laboratorijoje cheminių eksperimentų planavimo ir atlikimo gebėjimus.

6.1.3. Vidurinio ugdymo programa, apimdama paskutinį mokyklos chemijos mokymosi koncentrą, praplečia ir pagilina chemijos kurso dalis, nagrinėtas ankstesnėse klasėse. Siekiant nuosekliai išdėstyti temas, programoje nevengota pakartoti esminių chemijos terminų, sąvokų ar net dėsnų, kuriuos mokėsi žemesnėse klasėse, tačiau tam neskiriant pagrindinio laiko, tik primenant, juos mokiniams. Programoje numatoma į chemijos mokymąsi integruoti kitų dalykų pamokose įgytas žinias ir gebėjimus, taip optimizuojant mokymosi procesą ir racionaliai paskirstant laiką.

6.1.4. Vidurinėje mokykloje mokiniai gali mokytis chemijos pagal bendrojo arba išplėstinio kurso programą, arba visai jos nesimokyti.

6.1.5. Bendrojoje chemijos programoje numatomi tikslai ir uždaviniai, struktūra, ryšiai su kitais dalykais, didaktinės nuostatos, mokymosi aplinka, bendrojo ir išplėstinio kursų paskirtis, mokinių pasiekimai, mokymo turinys, vertinimas. Bendrosiose programose pateikiami mokinių pasiekimai (žinios ir supratimas, gebėjimai, nuostatos), kurių tikimasi baigiant XII klasę. Mokytojai, atsižvelgdami į mokinių poreikius, gebėjimus ir pasiekimų lygį, mokymo(si) sąlygas mokykloje, bendrųjų programų reikalavimus, pritaiko chemijos ugdymo turinį klasei (mobiliai grupei) ir pavieniams mokiniams. Formuluoiant mokymosi uždavinius nusakomi mokinių pasiekimai bei vertinimo kriterijai konkrečiai pamokai.

6.2. Tikslas, uždaviniai, struktūra

6.2.1. **Tikslas** – sudaryti visiems pasirinkusiems chemijos dalyko mokymąsi mokiniams galimybę plėtoti gamtamokslinę kompetenciją, nuodugniau nagrinėjant pagrindines klasikinės ir šiuolaikinės chemijos sritis.

6.2.2. **Uždaviniai.** Siekdami šio tikslo mokiniai:

6.2.2.1. tyrinėdami ir analizuodami įvairias medžiagas, jų savybes ir kitimus bei gyvosios ir negyvosios gamtos reiškinius išsiugdo mokslinę pasaulėvoką ir atsakingą požiūrį į aplinką, gamtą, gyvybę, plėtoja ir gilina žemesnėse klasėse įgytus gebėjimus, įtvirtina kritinį mąstymą, savarankiškumą, plėtoja kūrybingumą ir vaizduotę, mokosi suvokti mus supančio pasaulio vientisumą;

6.2.2.2. kelia klausimus ir hipotezes, planuoja stebėjimus ir bandymus ir, saugiai naudodamiesi laboratorine įranga ir medžiagomis, juos atlieka, apibendrina gautus duomenis, vertina jų tikslumą ir patikimumą, matavimo paklaidas, pastebi ir ištaiso klaidas, formuluoja pagrįstas išvadas;

6.2.2.3. modeliuoja paprasčiausius gamtos reiškinius bei procesus, sprendžia praktinius chemijos mokslo uždavinius, pritaikydami ir kitų mokomųjų dalykų žinias bei gebėjimus;

6.2.2.4. supranta mokslo populiariusius tekstus, prasmingai vartoja savo kalboje svarbiausias, dažniausias chemijos sąvokas ir terminus; randa, analizuoja, kaupia ir apibendrina reikiamą chemijos informaciją.

6.2.2.5. aiškinasi chemijos mokslo ir jo laimėjimais kuriamų technologijų vaidmenį žmonijos gyvenime, jų ryšį su gamtine, socialine ir kultūrine aplinka ir taiko įgytas chemijos mokslo žinias ir gebėjimus sprendžiant įvairias kasdienio gyvenimo, aplinkotyros, aplinkosaugos ir subalansuotosios plėtos problemas;

6.2.2.6. domėdamiesi chemijos mokslo istorija, moderniosiomis technologijomis ir biomedicinos mokslais, jų raida Lietuvoje ir pasaulyje, mūsų šalies prioritetinėmis fizinių, technologijos ir biomedicinos mokslų plėtotės kryptimis, susipažįsta su profesijomis, kurioms reikia chemijos žinių ir gebėjimų;

6.2.2.7. pasirengia studijoms aukštojoje mokykloje.

6.2.3. Dalyko struktūra

6.2.3.1. Chemijos bendrojo kurso programą pasirenka mokiniai, kurie ateityje neplanuoja studijuoti chemijos ar imtis veiklos, susijusios su šiuo mokslu, tačiau siekia platesnio išsilavinimo šioje srityje. Bendrasis kursas padės pagilinti/praplėsti mokiniui įgytas pagrindinėje mokykloje žinias ir gebėjimus nagrinėjant chemijos dėsningumus, plėtos praktinius gebėjimus ir supratimą daryti pagrįstas išvadas ir sprendimus įvairiose gyvenimo situacijose. Šiame kurse nenumatyta nuodugniau analizuoti sudėtingų chemijos klausimų, spręsti sudėtingų uždavinių ir atlikti tyrimų, reikalaujančių išsamesnių chemijos bei kitų dalykų žinių bei gebėjimų.

6.2.3.2. Chemijos išplėstinio kurso programa suteikia mokiniams galimybę pasirinkti studijas chemijos, biochemijos, biotechnologijų, medicinos, žemės ūkio srityse arba savo profesinę veiklą susieti su šiuo mokslu. Šiame kurse giliau ir plačiau nagrinėjami sudėtingesni chemijos klausimai, sprendžiamos problemos, atliekami sudėtingesni tyrimai, reikalaujantys integruotų matematikos ir kitų dalykų žinių bei gebėjimų. Šį kursą rekomenduojama rinktis pagrindiniu ar aukštesniu pasiekimų lygiu pagrindinę mokyklą baigusiems mokiniams

6.2.3.3. Baigdamas mokyklą mokinys gali laikyti valstybinį chemijos egzaminą, kurio užduotis rengiama įtraukiant bendrajame ir išplėstiniame kursuose apibrėžtus pasiekimus.

6.2.3.4. Mokiniam taip pat gali būti siūlomi pasirenkamieji moduliai, kurių metu būtų giliau nagrinėjama viena kuri nors chemijos sritis arba norint pereiti iš bendrojo kurso programos į išplėstinio kurso (išlyginamasis modulis).

6.2.3.5. Chemijos kurso programą sudaro šios veiklos sritys:

6.2.3.5.1. Chemijos metodologija

6.2.3.5.2. Atominė teorija. Cheminis periodiškumas

6.2.3.5.3. Cheminių reakcijų energetiniai efektai

6.2.3.5.4. Reakcijų greitis ir cheminė pusiausvyra

6.2.3.5.5. Rūgštys ir bazės

6.2.3.5.6. Oksidacijos – redukcijos reakcijos ir jų taikymas

6.2.3.5.7. Organinių junginių sandara, savybės ir taikymas

6.2.3.5.8. Gyvybės chemija

6.2.3.5.9. Šiuolaikiniai tyrimo metodai

6.2.3.5.10. Aplinkos chemija

6.2.3.6. Rekomenduojami laboratoriniai darbai bendrajam ir išplėstiniam kursams nurodyti turinio apimtyje. Esant galimybėms, siūloma, kai kuriuos eksperimentus atlikti virtualiai, naudojantis kompiuterinėmis mokomosiomis priemonėmis.

6.2.3.7. Gamtamokslinės kompetencijos struktūra

Gebėjimai ir nuostatos Veiklos sritys	Žinios ir supratimas	Taikymas	Problemų sprendimas	Gamtamokslinis komunikavimas	Mokėjimas mokyti	Nuostatos
Chemijos metodologija						
Atominė teorija. Cheminis periodiškumas						

Cheminių reakcijų energetiniai efektai						
Reakcijų greitis ir cheminė pusiausvyra						
Rūgštys ir bazės						
Oksidacijos – redukcijos reakcijos ir jų taikymas						
Organinių junginių sandara, savybės ir taikymas						
Gyvybės chemija						
Šiuolaikiniai tyrimo metodai						
Aplinkos chemija						

6.2.3.8. Apibrėžiant gamtamokslinės kompetencijos struktūrą, mokinių pasiekimai skirstomi į grupes: žinios ir supratimas, Taikymas, problemų sprendimas, gamtamokslinis komunikavimas, mokėjimas mokytis ir nuostatos. Šie pasiekimai turi būti ugdomi per visas chemijos veiklos sritis. Toliau pateikiamas detalesnis gebėjimų paaiškinimas, pritaikytas chemijai.

6.2.3.8.1. Žinias ir supratimą, apibrėžtą lentelėje „Mokinių pasiekimai“, mokiniai parodo:

- nurodydami ir apibrėždami pagrindinius chemijos faktus, dėsnius, sąvokas, procesus, pateikdami pavyzdžius;
- atpažindami cheminėse formulėse, lygtyse, tekste, paveiksluose, lentelėse, schemose, grafikuose ir diagramose pateiktus objektus bei procesus;
- apibūdindami cheminius procesus, įvairius modelius;
- paaiškindami žinomų cheminių elementų, medžiagų, junginių sandarą, savybes, panaudojimą;
- nurodydami tam tikrų cheminių elementų, medžiagų, junginių, reakcijų priklausomybę tam tikrai grupei, klasei;
- paprasčiausiais atvejais pavaizduodami duomenis schema ar grafiku, kai duomenys pateikti lentelėje.

6.2.3.8.2. Taikymo gebėjimus, apibrėžtus lentelėje „Mokinių pasiekimai“ mokiniai parodo:

- naudodami cheminių elementų simbolius cheminei informacijai perteikti;
- atlikdami paprasčiausius standartinius skaičiavimus;
- pritaikydami cheminius dėsningumus bei chemines lygtis pažįstamo konteksto kiekybinėms ir kokybinėms užduotims atlikti;
- naudodami cheminę lygtį, diagramą, grafiką ar modelį sąvokai, procesams ar reiškiniams paaiškinti;
- palygindami bei pagal vieną požymį klasifikuodami medžiagas, procesus ir reiškinius;
- paprasčiausiose standartinėse situacijose taikydami chemijos žinias nustato reiškinių dėsningumus ir priima argumentuotus sprendimus;
- atpažindami klausimus į kuriuos gali atsakyti gamtos mokslai;
- pagal pateiktą aprašymą atlikdami eksperimentą ar laboratorinį darbą;

- formuluodami hipotezes ir planuodami tiriamuosius darbus (stebėjimus, eksperimentus, laboratorinius darbus ir pan.);
- tinkamai pasirinkdami tyrimo tipą, reikalingą laboratorinę įrangą bei chemines medžiagas;
- įvertindami tiriamo darbo netikslumus bei matavimo paklaidas;
- gaudami ir apdorodami bandymų rezultatus, darydami duomenimis pagrįstas išvadas.

6.2.3.8.3. Problemų sprendimo gebėjimus, apibrėžtus lentelėje „Mokinių pasiekimai“ mokiniai parodo:

- apibendrindami ir kritiškai vertindami įvairiuose informacijos šaltiniuose pateikiamą informaciją apie chemijos mokslo atradimus, technologijų plėtotę, aplinkosaugą;
- rasdami reikiamą informaciją mokslinio pobūdžio tekstuose, grafikuose, schemose, diagramose, lentelėse ir ją pritaikydami naujoms situacijoms išsiaiškinti;
- formuluodami probleminį klausimą ir hipotezę;
- numatydami priemones ir suplanuodami tyrimą hipotezei patikrinti;
- darydami moksliniais faktais bei savo atlikto darbo rezultatais pagrįstas išvadas;
- pateikdami ir pagrįsdami nevienareikšmius probleminių klausimų atsakymus;
- atrinkdami ir tinkamai pateikdami patikimą informaciją išsakytai nuomonei pagrįsti;
- pasirinkdami tinkamas strategijas probleminėms situacijoms spręsti;
- integruodami kitų mokslų žinias ir gebėjimus, reikalingus problemai spręsti;
- atsižvelgdami į socialinius ir ekologinius veiksnius, vertinant mokslo ir technologijų poveikį aplinkai ir visuomenei.

6.2.3.8.3. Gamtamokslinio komunikavimo gebėjimus, apibrėžtus lentelėje „Mokinių pasiekimai“ mokiniai parodo:

- skaitydami ir rašydami žinomas chemines formules ir lygtis;
- tinkamai vartodami chemijos sąvokas, dydžių simbolius, matavimo vienetus;
- sklandžiai reikšdami chemijos procesų supratimą, aiškiai dėstydami mintis žodžiu ir raštu;
- tinkamai (schemomis, paveikslais, diagramomis, tekstu ir kt.) perduodami informaciją apie cheminius elementus, medžiagas, junginius, procesus, dėsningumus;
- pritaikydami matematikos žinias reiškiniams ir situacijoms aiškinti;
- pritaikydami pateikiamą informaciją apie medžiagas, jų savybes, chemijos procesus tikslui ir adresatui;
- argumentuotai diskutuodami apie chemijos procesus, aplinkosaugines problemas.

6.2.3.8.4. Mokėjimą mokyti chemijos, apibrėžtą lentelės „Mokinių pasiekimai“ mokiniai parodo:

- keldami chemijos mokymosi tikslus;
- planuodami mokymosi veiklą;
- atsižvelgdami į asmenines savybes, padedančias mokyti chemijos;
- taikydami įvairias mokymosi strategijas;
- taikydami įvairias cheminių formulų sudarymo, cheminių lygčių rašymo bei chemijos uždavinių sprendimo strategijas;
- reflektuodami mokymosi procesą.

6.3. Programos įgyvendinimas: integravimo galimybės, ugdymo gairės, mokymosi aplinka

6.3.1. Integravimo galimybės

6.3.1.1. Vidurinio ugdymo chemijos bendroji programa sudaro galimybes integruoti chemiją su kitais gamtos mokslų dalykais: biologija ir fizika. Integracijos ašimis gali būti globalaus turinio sąvokos: energija, sistema, makro- ir mikrosistema, kitimai. Visuose gamtos mokslų kursuose nagrinėjamos darnaus vystymosi, ekologijos ir aplinkosaugos, sveikatos ir higienos problemos, žmogaus vieta ir vaidmuo pasaulyje. Su fizika tiesiogiai susijusios veikos sritys – „Atominė teorija. Cheminis periodiškumas“ bei „Šiuolaikiniai tyrimo metodai“, o su biologija – „Gyvybės chemija“.

6.3.1.2. Mokantis chemijos yra daug galimybių integruoti ugdymo turinį su kitomis sritimis:

- su kalbomis – kreipiamas dėmesys į kalbos ir rašto kultūrą, mokoma taisyklingai vartoti mokslinius terminus ir sąvokas, diskutuoti ir pagrįsti savo nuomonę, pasirinkimą; vidurinėje mokykloje mokinių pirmosios užsienio kalbos mokėjimo lygis turėtų būti pakankamas suprasti nesudėtingus dalykinius ar mokslo populiarinimo tekstus, todėl rekomenduojama skatinti mokinius ieškoti informacijos ne tik lietuvių, bet ir užsienio kalba, o esant galimybėms organizuoti integruotas chemijos ir užsienio kalbos pamokas;

- su matematika – įgytieji skaičiavimo, skaičių apvalinimo, reiškinių palyginimo, prastinimo, procentų nustatymo, grafikų brėžimo ir jų analizės ir kt. gebėjimai plačiai taikomi mokantis chemijos;

- su informacinėmis technologijomis – mokoma naudotis IKT teikiamomis galimybėmis ieškant, apibendrinant ir pateikiant informaciją, apdorojant tyrimų, bandymų ir stebėjimų duomenis, tiriant ar modeliuojant gamtoje vykstančius reiškinius;

- su technologijomis – parodomas glaudus chemijos ir technologijų ryšys, nagrinėjami naujausi technologiniai pasiekimai, jų praktinis taikymas, mokomasi mokslo atradimus ir technologijas vertinti darnaus vystymosi požiūriu, teorijos pagrindžiamos praktiniais pavyzdžiais, mokomasi saugoti gamtą tiek mokinį supančioje aplinkoje, tiek visuomenės gyvenime, būti atsakingu vartotoju, rūpinamasi sauga;

- su socialiniais mokslais – nagrinėjama chemijos ir technologijų mokslų įtaka visuomenės raidos procesams. Svarbu supažindinti su aktualiomis ekonomikos, visuomenės raidos ir aplinkos apsaugos tendencijomis bei jų raiška asmens, bendruomenės, valstybės ir globaliu lygmeniu. Paskatinti mokinius pagal savo galimybes siūlyti ir įgyvendinti pažangius pokyčius, ugdyti asmeninę atsakomybę;

- su menais – ugdomas kūrybiškumas skatinant žinias apie medžiagas, jų savybes pritaikyti meninei raiškai;

- su doriniu ugdymu – ugdoma tolerancija ir pagarba gyvajai ir negyvajai gamtai bei jos įvairovei, veiklos pasekmių sau ir aplinkai numatymas.

6.3.2. Ugdymo gairės

6.3.2.1. Šiuo metu visos švietimo sistemos pasaulyje išgyvena perėjimą nuo detaliais nurodymais ir vertinimu grįsto industrinio laikotarpio mokyklos prie personalizuoto mokymosi ir ugdymo turinio kūrimo mokyklose, kompetencijų ugdymo ir įsivertinimo. Skatinama kurti ugdymo turinį pritaikant jį skirtingiems mokiniams, vertinant veiklą ir rezultatus mokomasi remtis pagrįstais įrodymais. Šiuolaikinėje mokykloje šalia mokymo tokią pat svarbią vietą užima mokymasis, mokinio aktyvus veikimas, idėjų kėlimas ir argumentavimas, pasitikrinimas, tarpusavio sąveika su kitais mokiniais ir su mokytoju.

6.3.2.2. Vidurinėje mokykloje išlaikomas pradinėje ir pagrindinėje mokykloje pradėto gamtamokslinio ugdymo tęstinumas. Toliau plėtojami mokinių savarankiško mokymosi gebėjimai, sudaromos prielaidos kiekvienam mokiniui atrasti sau patrauklią saviraiškos sritį. Gebėjimas taikyti tai, kas išmokta, mokiniams padės suprasti įgytų žinių ir gebėjimų svarbą tolimesniam gyvenimui tiek pasirenkant profesiją, tiek būnant aktyviu piliečiu.

6.3.2.3. Planavimas

Ugdymo procesas planuojamas etapais. Pirmiausia išsikeliamas etapo tikslas ir į rezultatą orientuoti, pamatuojami mokymosi uždaviniai, remiantis kuriais vėliau formuluojami pamokos uždaviniai. Planuojant ugdymo procesą, būtina atsižvelgti į mokinių poreikius ir galimybes, patirtį, veiklą diferencijuoti ir individualizuoti. Mokymasis glaudžiai siejamas su tiriamąja mokinių veikla, su medžiagų ir jų savybių, chemijos procesų ir dėsningumų pažinimu, su chemijos mokslo atradimų reikšmės, technologijų ekologizavimo ir aplinkosauginės veiklos svarbos, aplinkosauginio visuomenės švietimo, dorovinių ir teisinių normų būtinybės sprendžiant šias problemas, supratimu. Chemijos pamokose būtina užtikrinti saugią praktinę veiklą klaseje, laboratorijoje, lauke, sudaryti sąlygas mokiniams bendrauti ir bendradarbiauti. Turėtų būti planuojamos dalykinės, su iš anksto numatytais tikslais ir uždaviniais bei laukiamais rezultatais, ekskursijos.

6.3.2.4. Organizavimas

Chemijos pamokos organizuojamos taip, kad mokiniai aktyviai mokytųsi bendraudami su mokytoju ir bendraamžiais, patys atrasdami žinias ir jas taikydami naujose situacijose. Todėl mokymasis glaudžiai siejamas su tiriamąja mokinių veikla, trumpalaikiais ir ilgalaikiais tiriamaisiais darbais, projektais. Mokyti reikėtų klausiant, nes tik ieškodami atsakymo mokiniai mokosi patys ir kuria savo supratimą, pasitiktina ir įsivertina, kaip suprato pagrindinius chemijos dėsningumus. Atsakydami į klausimus mokiniai turi ne tik atsiminti ir suprasti, bet ir pagrįsti, vertinti alternatyvas, pateikti privalumus ir trūkumus. Mokiniais skiriamos užduotys turėtų skatinti kūrybiškai mąstyti, tyrinėti, pritaikyti žinias naujose situacijose, ieškoti reikiamos informacijos ir alternatyvių sprendimo kelių, priimti sprendimus, susiformuoti nuomonę ir ją išsakyti, įsitraukti į projektavimą ar kūrybą. Būtina mokinio veikla turėtų būti tyrimai, problemų sprendimas grupėje, klasės, grupės ar individualios diskusijos su mokytoju ar su kitu/kitais mokiniais. Mokymosi pagrindas yra sąmoningas, giluminis pagrindinių sąvokų, dėsnių ir principų suvokimas, kai naujos žinios papildo ir išplėtoja jau turimą supratimą. Toks mokymasis skatins bendradarbiavimą ir lavins kalbą, struktūruojant problemas bus plėtojamas prasmingas supratimas.

6.3.2.5. Vertinimas

Vertinant mokinius remiamasi Mokinių pažangos ir pasiekimų vertinimo samprata. Vertinama ne žinių įsiminimas, o gebėjimas paaiškinti savais žodžiais, pateikti savų pavyzdžių, pritaikyti žinias analizuojant, savarankiškai vertinant ir argumentuojant. Vertinimo procese tampa svarbus vertinimas kaip mokymasis, nes, tik nuolat stebėdamas savo mokymosi eigą ir rezultatus, mokinys gali numatyti tolesnio mokymosi kryptį ir tikslus. Labai svarbu mokinio įtraukimas į vertinimą, kai mokomasi remiantis mokymosi pradžioje sutartais kriterijais, analizuoti mokymosi stipriosios ir silpnosios pusės, numatyti galimybes tobulinti mokymąsi ir siekti gilesnės kompetencijos. Ugdymo procese taip pat išlieka svarbus vertinimas ir įsivertinimas, padedantis mokytis. Baigiant kursą gali būti taikomas apibendrinamasis vertinimas. Diagnostinis vertinimas taikomas atskiruose ugdymo proceso etapuose siekiant išsiaiškinti, ar pasiekti mokymosi uždaviniai ir padeda numatyti tolesnius mokymosi žingsnius. Svarbu, kad diagnostinio vertinimo užduotys atitiktų tai, ko buvo mokoma, mokiniai iš anksto žinotų ir suprastų vertinimo kriterijus. Rengiant diagnostines užduotis rekomenduojama laikytis tokio žinių ir gebėjimų santykio, koks apibrėžtas chemijos egzamino programoje. Pagal užduočių sunkumą diagnostinės užduotys turėtų būti rengiamos stengiantis laikytis tokių proporcijų: 30 proc. lengvų užduočių, 40 proc. – vidutinio sunkumo ir 30 proc. sunkių užduočių.

6.3.3. Mokymosi aplinka

6.3.3.1. Chemijos, kaip ir kitų dalykų pamokose labai svarbi emocinė aplinka, kuri padėtų atsiskleisti visiems mokiniams, leistų jiems laisvai diskutuoti, aiškintis nesuprantamus klausimus, mokytų tolerantiškai elgtis kitų atžvilgiu. Mokytojas turėtų kurti klasėje pasitikėjimo atmosferą, ugdyti bendradarbiavimo kultūrą.

6.3.3.2. Chemijos pamokose skatinama tiriamoji mokinių veikla, kūrybiškumas, formuojamas emocinis, vertybinis jų santykis su pasauliu. Plėtojamas mokinių poreikis savarankiškai tirti ir pažinti, domėtis ir aktyviai veikti, puoselėjama meilė gamtai, mokoma būti išteklius tausojančiu vartotoju. Mokiniai skatinami dalyvauti olimpiadose, konkursuose, konferencijose, projektuose, mokytis neakivaizdinėje jaunųjų chemikų mokykloje, dalyvauti būreliuose, susijusiuose su gamtamoksline veikla.

6.3.3.3. Organizuojant mokymąsi labai svarbų vaidmenį atlieka tinkama, konkrečiam dalykui pritaikyta mokymosi aplinka. Chemijos mokymasis glaudžiai susijęs su mokinių tiriamąja veikla klasėje ar laboratorijoje:

- dirbama su įvairiais šaltiniais, šalia tradicinių mokomųjų priemonių naudojama garso ir vaizdo medžiaga, periodika, internetas, mokslo darbai, kompiuterinės mokomosios programos ir kt.
- naudojantis įvairia laboratorine įranga, prietaisais ir cheminėmis medžiagomis tyrinėjamos medžiagų savybės, jų kitimai;
- rengiamos iš anksto suplanuotos, su nurodytomis užduotimis mokomosios ekskursijos į gamtą, įmones, muziejus ar mokslo ir kt. įstaigas;

- vykdomi tikslingi projektai, skirti chemijos dalyko ir bendriesiems gebėjimams ugdyti; projektinė mokinių veikla sudaro pasirinkimo galimybes atsižvelgti į mokinių interesus, individualius gebėjimus, specialiuosius poreikius, gyvenamosios vietovės ypatybes.

6.3.3.4. Išvardyti mokinių veiklai būtinos ne vien tik mokymo(si) priemonės, bet ir tinkama fizinė aplinka – galimybės organizuoti grupių darbą, mokymuisi naudoti kompiuterį, galimybės naudoti modernias tyrimų priemones (pvz. sensorius, kuriuos galima prijungti prie kompiuterio). Pageidautina, kad chemijos kabinete būtų bent vienas prijungtas prie interneto kompiuteris su daugialypės terpės projektoriumi ar interaktyvia lenta. Esant galimybei, turėtų būti plačiai naudojama mokyklos biblioteka, kaip informaciniu centru, informacinių technologijų kabinetu. Dauguma laboratorinių darbų turėtų būti atliekama su realiomis medžiagomis ir priemonėmis. Mokyklos gamtos mokslų mokytojai turėtų tarpusavyje dalytis mokykloje esančia gamtos mokslų laboratorine įranga ir medžiagomis, kartu planuoti jų įsigijimą. Kai nėra galimybės nusipirkti praktiniams darbams reikalingų priemonių, labai svarbus mokytojo kūrybingumas – atliekant tyrimus gali tikti daugelis buitinių daiktų, taip pat mokiniai turėtų būti skatinami pagal galimybes patys pasirengti, kurti įvairias mokymo priemones bei įrangą.

6.4. Mokinių pasiekimai, turinio apimtis, vertinimas

Šiame skyriuje nurodyti mokinių chemijos pasiekimai, apibrėžiama turinio, su kuriuo dirbama, apimtis, aprašomas mokinių pasiekimų vertinimas. Aprašant mokinių pasiekimus kartu nurodomos ugdomos vertybinės nuostatos, esminiai gebėjimai, žinios ir supratimas, reikalingos chemijos dalyko kompetencijai ugdyti.

Nurodant reikalavimus, keliamus mokinių pasiekimams, visame dokumente vartojami tokie užduoties sunkumą nusakantys terminai:

- paprasčiausiais vadinami uždaviniai, kuriuos sprendžiant reikia atlikti vieną standartinę operaciją;
- nesudėtingais vadinami uždaviniai, kuriuos sprendžiant reikia atlikti 2–3 veiksmus;
- paprasčiausia vadinama tokia cheminės reakcijos lygtis, kurios nereikia lyginti, o pradinių medžiagų ir reakcijos produktų yra tik po 1 ar 2;
- kritiškai vertinti – tiksliai, argumentuotai, atsižvelgiant į ankstesnę patirtį vertinti, pagrįstai reikšti naujas mintis, idėjas, daryti išvadas.

6.4.1. Bendrasis kursas

6.4.1.1. Mokinių pasiekimai

1. Chemijos metodologija	
Nuostatos Gamtos reiškinius, chemijos mokslą, jo raidą ir reikšmę vertinti remiantis mokslo žiniomis. Kritiškai vertinti chemijos mokslo pasiekimus.	
Esminis gebėjimas Savarankiškai suplanuoti ir atlikti stebėjimus ir bandymus. Saugiai ir kūrybiškai naudoti mokyklinės gamtos tyrimo priemones, buitinius prietaisus ir medžiagas.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
1.1. Surasti ir tinkamai apdoroti cheminio pobūdžio informaciją.	1.1.1. Surasti reikiamą cheminio pobūdžio informaciją, ją analizuoti ir apibendrinti. 1.1.2. Suprasti mokslo populiariusius tekstus, prasmingai vartoti chemijos terminus ir sąvokas.
1.2. Apibūdinti mokslinio pažinimo principus. Susieti naujų faktų atradimą ir teorijų kaitą.	1.2.1. Apibūdinti mokslinio pažinimo procesą nuo reiškinių stebėjimo iki jų paaiškinimo. 1.2.2. Paaiškinti kaip nauji atradimai gali įtakoti mokslinių tiesų kaitą.
1.3. Taikyti įgytas chemijos žinias praktikoje ir kasdienėje veikloje.	1.3.1*. Taikyti chemijos žinias aiškinant gamtos reiškinius ir sprendžiant gyvenimiškas problemas. 1.3.2. Atlikti stebėjimus ir bandymus pagal bendrojo kurso programą. 1.3.3. Pagal pateiktą aprašymą naudotis laboratorine įranga, prietaisais,

	medžiagomis, pasigaminti tirpalus, tiksliai atlikti matavimus, mokėti apskaičiuoti procentus, vidurkius, santykius. Analizuoti ir matematiškai apdoroti tyrimų duomenis, gautus duomenis pateikti lentelėmis, diagramomis bei grafikais.
1.4. Paaiškinti mokslinės pažangos ir technologijų vystimosi įtaką visuomenės raidai ir gyvenimo kokybei.	1.4.1*. Apibūdinti gamtą ir jos reiškinius kaip bendrą gamtos mokslų tyrimų objektą. 1.4.2*. Nurodyti, pateikiant pavyzdžių, kaip keitėsi mokslo pažangos ir technologijų vystimasis, nurodyti teigiamąsias ir neigiamąsias vystimosi puses. 1.4.3. Pateikti Lietuvoje veikiančių chemijos ir biochemijos įmonių pavyzdžių; aptarti jų įtaką regionui ir šaliai.
2. Atominė teorija. Cheminis periodiškumas	
Nuostatos Suvokti ryšį tarp medžiagų mikroskopinės sandaros ir medžiagų savybių.	
Esminis gebėjimas Naudojantis periodinėje elementų lentelėje pateikta informacija apibūdinti atomo sandarą ir cheminius ryšius.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
2.1. Apibūdinti atomo sandarą.	2.1.1. Apibūdinti pirmų trijų periodų elementų atomų sandarą, nurodant protonų skaičių branduolyje ir elektronų skaičių kiekviename sluoksnyje.
2.2. Naudotis periodinėje elementų lentelėje pateikta informacija.	2.2.1. Paaiškinti periodinės elementų lentelės struktūrą remiantis šiuolaikiniu periodiniu dėsniu ir atomo sandara. 2.2.2. Susieti cheminio elemento periodo ir grupės numerius su elektronų sluoksnių skaičiumi ir valentinių elektronų kiekiu. 2.2.3. Paaiškinti, kaip kinta pagrindinių grupių elementų oksidų rūgštinės ir bazinės savybės pagal oksidą sudarančio elemento padėtį periodinėje lentelėje. 2.2.4. Prognozuoti pagrindinių grupių elementų būdinguosius oksidacijos laipsnius remiantis valentinių elektronų skaičiumi.
2.3. Paaiškinti joninį, kovalentinį nepolinį ir kovalentinį polinį ryšius.	2.3.1. Paaiškinti sąvokas <i>atomas, jonas, molekulė</i> . 2.3.2. Apibūdinti elektroninės sandaros pokyčius kai atomas virsta jonu. 2.3.3. Paaiškinti joninio ryšio susidarymą ir pateikti susidarymo pavyzdžių. 2.3.4. Paaiškinti cheminio ryšio tipo priklausomybę, susiejant su besijungiančių cheminių elementų metaliskumu ar nemetaliskumu. 2.3.5. Paaiškinti kovalentinio nepolinio ir kovalentinio polinio ryšių susidarymą, pateikti susidarymo pavyzdžių.
3. Cheminės reakcijos ir energija	
Nuostatos Suvokti cheminių reakcijų energetinę svarbą, būtinybę racionaliai naudoti energetinius resursus bei pavojus, susijusius su aplinkos tarša.	
Esminis gebėjimas Klasifikuoti ir apibūdinti chemines reakcijas pagal šiluminį efektą.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
3.1. Apibūdinti chemines reakcijas pagal šiluminį efektą.	3.1.1. Paaiškinti, kad medžiagoms reaguojant gali būti išskiriama arba sunaudojama šiluma. 3.1.2*. Paaiškinti, kad fotosintezė yra endoterminis, o degimo reakcija ir kvėpavimas – egzoterminiai procesai. Paaiškinti šių procesų svarbą gyvybei. 3.1.3*. Paaiškinti iškastinio kuro svarbą šiuolaikinei energetikai. Apibūdinti degimo produktų įtaką aplinkai ir nurodyti pagrindinius alternatyvius energijos šaltinius.

4. Cheminių reakcijų greitis ir cheminė pusiausvyra	
Nuostatos Domėtis technologinėmis problemomis.	
Esminis gebėjimas Apibūdinti cheminių reakcijų greitį ir katalizatorių svarbą.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
4.1. Apibūdinti reakcijos greičio sąvoką.	4.1.1. Paaiškinti reakcijos greičio sąvoką. Pateikti lėtų ir greitų cheminių reakcijų pavyzdžių. 4.1.2. Apibūdinti katalizatorių ir fermentų veikimą, pateikti jų naudojimo pavyzdžių. 4.1.3*. Paaiškinti automobilių katalizatorių taikymą mažinant aplinkos taršą.
4.5. Apibūdinti amoniako, azoto rūgšties ir sieros rūgšties gamybą.	4.5.1. Užrašyti chemines lygtis, paaiškinančias pramoninę amoniako, azoto rūgšties ir sieros rūgšties gamybą, pateikti šių medžiagų naudojimo pavyzdžių. 4.5.2*. Bendrais bruožais apibūdinti gamtosaugines problemas, susijusias su amoniako, azoto rūgšties ir sieros rūgšties gamyba.
5. Rūgštys ir bazės	
Nuostatos Suvokti vandeniniuose tirpaluose vykstančius procesus.	
Esminis gebėjimas Apibūdinti procesus, vykstančius vandeniniuose tirpaluose. Apibūdinti rūgščių ir bazių chemines savybes.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
5.1. Apibūdinti procesus, vykstančius tirpinant medžiagas vandenyje, spręsti uždavinius, vartojant koncentracijos sąvoką.	5.1.1. Apibūdinti vandens molekulės sandarą ir poliškumą. Paaiškinti vandenilinio ryšio susidarymą tarp vandens molekulių ir jo įtaką fiziniams vandens savybėms. 5.1.2. Paaiškinti temperatūros įtaką tirpimo greičiui ir ištirpstančios medžiagos kiekiui. 5.1.3. Apibūdinti medžiagos masinės (masės) ir molinės koncentracijų reiškimo būdus. Spręsti paprastus uždavinius vartojant koncentracijos sąvoką. 5.1.4. Paaiškinti elektrolitų skilimą į jonus siejant su vandens molekulių poliškumu. 5.1.5. Nurodyti vandeninių tirpalų laidumo elektros srovei skirtumus ir klasifikuoti medžiagas į neelektrolitus, silpnuosius ir stipriuosius elektrolitus.
5.2. Apibūdinti tirpaluose vykstančias neutralizacijos ir kitas mainų reakcijas.	5.2.1. Nurodyti ir užrašyti ar vyks mainų reakcija, kai pateiktos reaguojančiosios medžiagos. 5.2.2. Sudaryti bendrąsias, jonines ir sutrumpintas jonines reakcijų lygtis. 5.2.3*. Paaiškinti procesus, lemiančius vandens kietumą. Nurodyti pagrindinius vandens minkštinimo būdus. 5.2.4. Praktiškai atlikti mainų reakcijas tirpaluose.
5.3. Apibūdinti tirpalų terpę, naudoti indikatoriais.	5.3.1. Nustatyti tirpalo terpę, naudojantis indikatoriais ir pH skale. 5.3.2*. Paaiškinti vandenilio jonų koncentracijos svarbą gyvybiniams procesams. 5.3.3. Praktiškai nustatyti tirpalo terpes naudojantis indikatoriais.
5.4. Klasifikuoti medžiagas pagal medžiagų klases. Taikyti įgytas žinias apie medžiagų savybes	5.4.1. Apibūdinti rūgštinius, bazinius, amfoterinius oksidus, pateikti jų pavyzdžių, užrašyti rūgščių ir bazių gavimo iš oksidų chemines lygtis. 5.4.2. Apibūdinti nemetalų vandenilinių junginių rūgštines ir bazines savybes. 5.4.4*. Apibūdinti svarbiausius oro, vandens ir dirvožemio taršos

neorganinėms medžiagoms atpažinti.	šaltinius ir jų žalą aplinkai: statiniams, dirvožemiui, augalams ir gyvūnams. Siūlyti būdus, mažinančius taršą, apibūdinti tausojančių technologijų kūrimo ir aplinkosauginės veiklos svarbą. 5.4.5. Praktiškai atpažinti karbonatus pagal dujų išsiskyrimą veikiant rūgštimis. 5.4.6. Praktiškai atpažinti amonio jonus. 5.4.7. Praktiškai atpažinti chloridų, bromidų, jodidų, fosfatų, sulfatų ir karbonatų jonus pagal būdingų nuosėdų susidarymą. 5.4.8. Praktiškai atpažinti kalcio, bario, sidabro jonus pagal būdingų nuosėdų susidarymą. 5.4.9. Praktiškai atpažinti natrio ir kalio junginius pagal liepsnos spalvą.
6. Oksidacijos – redukcijos reakcijos ir jų taikymas	
Nuostatos Suvokti cheminių reakcijų sąsają su elektros srove.	
Esminis gebėjimas Apibūdinti oksidacijos-redukcijos reakcijas ir nurodyti jų taikymo praktikoje galimybes.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
6.1. Apibūdinti oksidacijos-redukcijos procesus.	6.1.1. Apskaičiuoti elemento oksidacijos laipsnį junginyje. 6.1.2. Nurodyti oksidatorių ir reduktorių pateiktoje oksidacijos-redukcijos reakcijos lygtyje. 6.1.3. Išlyginti oksidacijos-redukcijos lygtį elektronų balanso būdu. 6.1.4. Apibūdinti degimo reakciją kaip greitą oksidacijos-redukcijos reakciją, nurodyti, kad degimo reakcijos yra priemonė šilumai gauti. 6.1.5. Paaiškinti kaip vyksta metalų reakcijos su neoksiduojančiomis rūgštimis (pvz. druskos rūgštimi, praskiesta sieros rūgštimi) ir užrašyti reakcijų lygtis. 6.1.6. Paaiškinti vieno metalo išstūmimo kitais iš vandeninių tirpalų reakcijas, remiantis metalų aktyvumo eile.
6.2. Apibūdinti metalų koroziją ir nurodyti apsaugos nuo korozijos būdus.	6.2.1*. Apibūdinti metalų koroziją kaip lėtą oksidacijos-redukcijos reakciją ir paaiškinti korozijos ekonominę žalą. 6.2.2*. Nurodyti geležies korozijai vykti būtinas sąlygas. 6.2.3*. Nurodyti geležies korozijos stabdymo būdus.
6.3. Apibūdinti elektrolizę.	6.3.1. Paaiškinti elektrolizės procesus, kurie vyksta natrio chlorido lydale, nurodyti šio proceso technologinę svarbą. 6.3.2. Nurodyti elektrolizės svarbą gaunant ir gryninant metalus, formuojant metalų dangas.
7. Organinių junginių sandara, savybės ir taikymas	
Nuostatos Suvokti organinių junginių įvairovę siejant su anglies atomo galimybe sudaryti grandines ir žiedus junginiuose.	
Esminis gebėjimas Klasifikuoti organinius junginius pagal funkcinės grupės ir apibūdinti su funkcinėmis grupėmis susijusias medžiagų savybes.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
7.1. Apibūdinti organinių junginių sandaros ypatumus. Skaityti, užrašyti ir pavadinti organinius junginius pagal IUPAC nomenklatūrą.	7.1.1. Paaiškinti, kad dėl valentinio sluoksnio elektronų porų tarpusavio stūmos keturi viengubieji ryšiai išsidėsto aplink anglį tetraedriškai, dvigubasis ir du viengubieji išsidėsto plokštumoje 120° kampais, o trigubasis ir viengubasis arba du dvigubieji išsidėsto priešpriešais. Paaiškinti metano, etano, eteno, propeno ir etino molekulių erdvinę sandarą. 7.1.2. Paaiškinti homologinės eilės sąvoką. 7.1.3. Paaiškinti anglies atomų grandinės pakaitų padėties, dvigubąjo

	<p>ryšio padėties.</p> <p>7.1.4. Sudaryti nešakotos grandinės alkanų, alkenų ir alkinų pavadinimus nuo C₁ iki C₁₀.</p> <p>7.1.5. Sudaryti pavadinimus įvairių angliavandenilių, turinčių metilo ir etilo pakaitai arba iki dviejų halogenų atomų.</p> <p>7.1.6. Apibūdinti benzeno molekulės sandarą, nurodant, kad formaliai anglies atomai yra susijungę į žiedą trimis viengubaisiais ir trimis dvigubaisiais ryšiais, tačiau dėl dvigubųjų ryšių elektronų pasklidimo visoje molekulėje, ryšiai tarp anglies atomų suvienodėja.</p> <p>7.1.7. Apibūdinti alkoholių funkcinę grupę. Sudaryti sočiųjų mono-, di-, ir trihidroksilių alkoholių pavadinimus. Žinoti trivialiuosius pavadinimus: etilenglikolis ir glicerolis.</p> <p>7.1.8. Apibūdinti aldehydų funkcinę grupę. Sudaryti aldehydų pavadinimus. Žinoti trivialųjį pavadinimą formaldehidą.</p> <p>7.1.9. Paaiškinti paprasčiausio ketono propanono skirtumą nuo aldehydų remiantis oksidacijos reakcija.</p> <p>7.1.10. Apibūdinti karboksirūgščių funkcinę grupę. Sudaryti monokarboksirūgščių pavadinimus. Žinoti trivialiuosius pavadinimus: <i>skruzdžių rūgštis</i>, <i>acto rūgštis</i>, <i>stearino rūgštis</i>.</p> <p>7.1.11. Apibūdinti esterių sandarą. Sudaryti esterių, turinčių iki 4 anglies atomų, pavadinimus.</p> <p>7.1.12. Apibūdinti aminių funkcinę grupę, paaiškinti sąvokas pirminis, antrinis, tretinis aminos. Sudaryti tradicinius metilo ir etilo grupes turinčių aminių pavadinimus (netaikant IUPAC reikalavimų vartoti padėties nuorodą N-).</p> <p>7.1.13. Apibūdinti aminorūgščių funkcinę grupę, sudaryti pavadinimus, kai anglies atomų grandinėje yra iki trijų atomų.</p>
7.2. Apibūdinti svarbiausių angliavandenilių savybes ir naudojimą.	<p>7.2.1. Paaiškinti metano, eteno, etino fizines ir chemines savybes, nurodyti gavimo būdus ir naudojimo galimybes.</p> <p>7.2.2. Apibūdinti eteną kaip organinių junginių sintezės ir polimerų pramonės žaliavą, pateikti eteno naudojimo pavyzdžių.</p>
7.3. Klasifikuoti organinių medžiagų reakcijas.	<p>7.3.1. Klasifikuoti organinių medžiagų reakcijas į pakaitų, jungimosi, eliminavimo (atskėlimo) ir oksidacijos – redukcijos, pateikti šių reakcijų pavyzdžių.</p> <p>7.3.2. Paaiškinti alkoholių, aldehydų ir karboksirūgščių gavimo vienas iš kito būdus naudojantis oksidacijos-redukcijos reakcijomis.</p>
7.4. Paaiškinti alkoholių, karboksirūgščių ir esterių sandarą ir savybes.	<p>7.4.1. Klasifikuoti alkoholius į pirminius, antrinius ir tretinius.</p> <p>7.4.2. Apibūdinti alkoholius kaip junginius, galinčius dalyvauti eliminavimo (atskėlimo) ir oksidacijos-redukcijos reakcijose, pateikti tokių reakcijų pavyzdžių.</p> <p>7.4.3*. Paaiškinti metanolio, etanolio ir etandiolio poveikį organizmui, nurodyti šių alkoholių taikymą chemijos pramonėje ir buityje.</p> <p>7.4.4. Apibūdinti fizines ir chemines metano, etano ir oktadekano rūgščių savybes, gavimą ir taikymą.</p> <p>7.4.5. Paaiškinti vandenilinio ryšio susidarymą alkoholiuose ir karboksirūgštyse.</p> <p>7.4.6. Paaiškinti karboksirūgščių reakciją su hidroksidais, baziniais oksidais, druskomis (karbonatais).</p> <p>7.4.7. Užrašyti paprasčiausių esterių susidarymo ir jų hidrolizės lygtis, pavadinti reaguojančias ir susidarančias medžiagas.</p> <p>7.4.8*. Pateikti esterių, kaip tirpiklių, naudojimo pavyzdžių maisto pramonėje, parfumerijoje.</p>

	7.4.9. Praktiškai pagaminti esterį iš alkoholių ir karboksirūgščių (pvz., iš etanolio ir etano rūgšties).
7.5. Apibūdinti polimerinių medžiagų gavimą ir naudojimą.	7.5.1. Paaiškinti polimerinių medžiagų susidarymo principus (grandininė polimerizacija, polikondensacija). 7.5.2. Paaiškinti plastikų naudojimo privalumus ir trūkumus. 7.5.3*. Apibūdinti gamtosaugines problemas, susijusias su plastikų naudojimu, pateikti šių problemų sprendimo būdus.
7.6. Taikyti įgytas žinias apie medžiagų savybes organinėms medžiagoms atpažinti.	7.6.1. Praktiškai atpažinti alkenus pagal permanganato tirpalo spalvos pokytį. 7.6.2. Praktiškai atpažinti polihidroksilius alkoholius vario(II) hidroksidu. 7.6.3. Praktiškai atpažinti aldehidus vario (II) hidroksidu arba sidabro (I) oksido amoniakiniu tirpalu.
8. Gyvybės chemija	
Nuostatos Atsakingai elgtis su gyvąja ir negyvąja gamta, ją saugoti ir racionaliai naudoti jos išteklius.	
Esminis gebėjimas Paaiškinti biologiškai svarbių organinių medžiagų sandarą ir savybes.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
8.1. Paaiškinti riebalų sandarą ir biologinę svarbą.	8.1.1. Nurodyti, kad riebalai yra glicerolio ir riebalų rūgščių esteriai. 8.1.2. Paaiškinti gyvulinių ir augalinių riebalų sandaros skirtumus. 8.1.3. Remiantis pateiktomis schemomis ir riebalų hidrolizės reakcijos lygtimi, apibūdinti gaunamus produktus. Paaiškinti muilo gamybą. 8.1.4. Paaiškinti riebalų energetinę reikšmę organizmui. 8.1.5. Nurodyti ryšį tarp riebalų naudojimo maistui ir organizmo polinkio susirgti širdies ir kraujagyslių ligomis.
8.2. Paaiškinti aminių ir aminorūgščių, baltymų sandarą ir savybes.	8.2.1. Nurodyti būdingiausias aminių savybes ir taikymo būdus. 8.2.2. Apibūdinti būdingiausias aminorūgščių fizikines ir chemines savybes. 8.2.3. Atpažinti peptidinių ryši struktūrinėse baltymų formulėse. 8.2.4. Apibūdinti pirminę ir antrinę baltymų struktūras. 8.2.5. Apibūdinti baltymų apykaitą organizme.
8.3. Paaiškinti angliavandenių – gliukozės, fruktozės, sacharozės, krakmolo ir celiuliozės susidarymą ir biologinę reikšmę.	8.3.1. Nurodyti funkcinę grupę gliukozės ir fruktozės pateiktose sutrumpintose struktūrinėse formulėse. 8.3.2*. Užrašyti bendrąsias gliukozės susidarymo fotosintezės metu ir gliukozės oksidacijos kvėpavimo procese lygtis. 8.3.3*. Apibūdinti fotosintezės svarbą gliukozės sintezei ir deguonies regeneracijai. 8.3.4. Nurodyti, kad sacharozė yra gliukozės ir fruktozės junginys. 8.3.5. Žinoti, kad krakmolas ir celiuliozė yra gamtiniai polimerai. 8.3.6. Apibūdinti krakmolo reikšmę organizmui.
8.4. Paaiškinti maisto priedų ir papildų įtaką žmogaus sveikatai, aptarti vartojimo mastus.	8.4.1. Pateikti įvairių maisto priedų ir papildų pavyzdžių. 8.4.2. Paaiškinti maisto priedų naudojimo priežastis. 8.4.3. Nurodyti kokį poveikį žmogaus organizmui gali turėti vartojami maisto papildai.
9. Aplinkos chemija	
Nuostatos Suvokti žmogaus ir gamtos tarpusavio priklausomybę.	
Esminis gebėjimas Taikyti chemijos žinias realiems gamtiniams procesams apibūdinti.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
	Šios veiklos srities žinios ir supratimas integruoti į kitas veiklos sritis ir pažymėtos žvaigždute, pvz. 3.1.7.*

6.4.1.2. Turinio apimtis

Šioje dalyje smulkiau nurodomas visų veiklos sričių chemijos bendrojo kurso turinys.

6.4.1.2.1. Chemijos metodologija

Gamtos pasaulio vienovė ir įvairovė. Chemijos ir kitų gamtos mokslų tarpusavio ryšys, Svarbiausių chemijos mokslo atradimų istorija.

Bendras supratimas apie chemijos ir biochemijos mokslo laimėjimų įtaka technikos, technologijų, ekonominei ir socialinei visuomenės gyvenimo raidai, gamtai, socialinei ir kultūrinei aplinkai. Chemijos ir biochemijos mokslas ir pramonė Lietuvoje.

Mokslinis gamtos reiškinių pažinimas: informacijos rinkimas ir apibendrinimas, klausimų (problemų) formulavimas, bandymai (planavimas, atlikimas, rezultatų apdorojimas), hipotezių formulavimas, hipotezių tikrinimas naujais bandymais. Tyrimo rezultatų ir surinktos informacijos pateikimas. Mokslinių žinių sąlygiškumas ir nuolatinė kaita.

6.4.1.2.2. Atominė teorija. Cheminis periodiškumas

Atomo sandara: svarbiausios elementariosios dalelės. Atomo sandara. Pirmų trijų periodų elementų atomų sandara. Periodinis dėsnis. Periodinė elementų lentelė. Periodai, pagrindinės grupės.

Cheminiai ryšiai: cheminio ryšio susidarymas. Joninis ryšys ir joniniai junginiai. Kovalentinis nepolinis ir kovalentinis polinis ryšiai. Molekulinės sandaros kovalentiniai junginiai.

6.4.1.2.3. Cheminės reakcijos ir energija

Cheminės reakcijos ir jų šiluminis efektas. Endoterminių ir egzoterminių procesų praktinis taikymas. Iškastinis kuras, problemos, susijusios su jo deginimu.

6.4.1.2.4. Cheminių reakcijų greitis ir cheminė pusiausvyra

Bendras supratimas apie cheminės reakcijos greitį. Katalizatorių, fermentų įtaka cheminės reakcijos greičiui, jų naudojimo galimybės kasdieniame gyvenime, reikšmė gamtai ir žmogui. Cheminių reakcijų grįžtamumas. Pramoninė amoniako sintezė. Sieros rūgšties gamyba. Azoto rūgšties gamyba.

6.4.1.2.5. Rūgštys ir bazės

Vandens molekulės sandara, vandenilinio ryšio įtaka vandens fizikinėms savybėms. Tirpalų koncentracijos reiškimo būdai. Įvairių veiksnių įtaka tirpimo greičiui ir ištirpstančios medžiagos kiekiui. Bendrosios rūgščių ir bazių savybės. Rūgščių ir bazių gavimas iš oksidų bei nemetalų vandenilinių junginių. Savaiminis vandens skilimas į jonus, vandens joninė sandauga. pH skalė. Indikatoriai. H^+ ir OH^- jonų molinė koncentracija, vandenilio jonų koncentracijos svarba biologiniams procesams. Medžiagų skilimas į jonus. Stipriosios ir silpnosios rūgštys ir bazės. Neutralizacijos ir kitos mainų reakcijos tirpaluose, jų vyksmo kriterijai. Reakcijų užrašymas bendrosiomis, joninėmis ir sutrumpintosiomis joninėmis lygtimis. Vandens kietumo priežastys, vandens minkštinimo būdai. Jonų atpažinimas. Oro, vandens ir dirvožemio tarša: pagrindiniai taršos šaltiniai (automobiliai, pramonė, žemės ūkis), taršos pasekmės gyvenimo kokybei, taršos mažinimo būdai, gyvenamosios aplinkos ekologizavimo problemos, jų sprendimo būdai.

6.4.1.2.6. Oksidacijos – redukcijos reakcijos ir jų taikymas

Oksidacijos-redukcijos reakcijos, jų lyginimas. Pavadavimo reakcijos. Metalų korozija ir degimo reakcija – lėtos ir greitos oksidacijos pavyzdžiai. Elektrolizė, jos taikymas. Išlydytų medžiagų elektrolizė.

6.4.1.2.7. Organinių junginių sandara, savybės ir taikymas

Organinių junginių sandara: organinių junginių erdvinė sandara. Izomerija. IUPAC organinių junginių nomenklatūra. Pagrindinės organinių junginių klasės ir jų funkcinės grupės.

Organinių junginių savybės ir taikymas: būdingiausios angliavandenilių (alkanų, alkenų, alkinų, alkadienų) savybės. Angliavandenilių naudojimas energijai išgauti ir naujoms medžiagoms sintetinti. Halogenintų alkanų gavimas ir panaudojimas naujiems junginiams sintetinti. Alkoholiai, jų savybės, naudojimas. Aldehidai ir ketonai, jų sandara ir savybės.

Karboksirūgštys ir esteriai, jų sandara ir savybės. Metano, etano ir oktadekano rūgštys. Organinių medžiagų – alkenų, aldehidų, polihidroksilių alkoholių ir rūgščių atpažinimas.

6.4.1.2.8. Gyvybės chemija

Augaliniai ir gyvuliniai riebalai, riebalų hidrolizė, biologinė riebalų reikšmė. Muilo gamyba. Aminai ir aminorūgštys, jų sandara ir savybės. Baltymai. Peptidinis ryšys. Pirminė baltymų struktūra. Antrinė baltymų struktūra. Baltymų biologinė reikšmė. Gliukozės ir fruktozės funkcinės grupės. Bendras supratimas apie fotosintezės svarbą gliukozės sintezei ir deguonies regeneracijai. Sacharozė – gliukozės ir fruktozės dimeras. Krakmolas ir celiuliozė, jų biologinė reikšmė. Gliukozės oksidacija – organizmo energijos šaltinis. Angliavandenių vartojimas maistui, pramonei. Maisto priedai ir papildai, jų įtaką žmogaus sveikatai, aptariami vartojimo mastai.

6.4.1.2.9. Aplinkos chemija

Šios veiklos srities turinys integruotas į aukščiau pateiktas veiklos sritis.

6.4.1.3. Vertinimas

6.4.1.3.1. Toliau pateikiami apibendrinti kokybiniai mokinių žinių, supratimo ir gebėjimų vertinimo aprašai. Pagal juos mokytojas numato mokinių pasiekimų vertinimo kriterijus. Patenkinamas lygis, įvertinant pažymiu, atitinka 4-5, pagrindinis – 6-8, aukštesnysis 9-10 balų.

6.4.1.3.2. Mokinių pasiekimų lygių požymiai

Pasiekimų lygiai Pasiekimų sritys	Patenkinamas	Pagrindinis	Aukštesnysis
Žinios ir supratimas	Turi esminių žinių apie chemiją bei paaiškina reiškinius ir procesus įprastinėse situacijose. Skiria ir tinkamai vartoja pagrindines chemijos sąvokas.	Remdamasis dalykinėmis žiniomis paaiškina cheminių reiškinų ir procesų esmę įprastinėse situacijose. Skiria ir tinkamai vartoja chemijos sąvokas.	Lygina, savarankiškai papildo, išplečia, tinkamai įvertina chemijos sąvokas. Suvokia visų chemijos veiklos sričių integralumą.
Taikymas	Taiko esmines chemijos žinias standartinėse situacijose. Remdamasis aprašymu savarankiškai atlieka gamtos tyrimus, juos planuoja, savarankiškai daro išvadas.	Taiko turimas esmines žinias ir gebėjimus apie chemiją įprastinėse ir naujose situacijose. Kelia hipotezes, savarankiškai atlieka gamtos tyrimus, juos planuoja, išsako savo idėjas.	Kritiškai vertina atliktų gamtos tyrimų rezultatus. Nurodo alternatyvų iškeltai hipotezei įrodyti.
Problemų sprendimas	Suvokia chemijos kaip mokslo galimybes gyvenimiškoms problemoms spręsti.	Analizuoja informaciją, argumentuotai diskutuoja klausimais neturinčiais vienareikšmiško atsakymo, apibendrina ir nustato ryšius tarp reiškinų, modeliuoja ir vertina problemines situacijas.	Geba palyginti ir įvertinti alternatyvius probleminių situacijų sprendimų būdus, argumentuotai pagrindžia pasirinktą strategiją probleminei situacijai spręsti.
Gamtamokslinis komunikavimas	Geba dėstyti mintis raštu. Tekste, schemose randa ir jomis	Geba suformuluoti atsakymą, tinkamai vartoja reikšmines	Argumentuotai suformuluotą atsakymą iš vienos veiklos srities

	remdamasis apibūdina, ir tinkamai perduoda informaciją apie chemines medžiagas, procesus, dėsningumus.	sąvokas, simbolius, sklandžiai išreiškia cheminį supratimą. Kūrybingai pritaiko matematikoje įgytus gebėjimus sudėtingesniems reiškiniams ir situacijoms aiškinti.	geba paaiškinti kitos veiklos srities kontekste. Tinkamai pritaiko ne tik matematikos gebėjimus, bet ir kitų dalykų, pvz. fizikos, sudėtingesniems reiškiniams ir situacijoms aiškinti.
Mokėjimas mokytis	Savarankiškai pasirenka tinkamus mokymosi šaltinius, mokymosi veiklą planuoja ir vertina, taiko tinkamas chemijos mokymosi strategijas, bando apmąstyti mokymosi procesą.	Žino savo asmenines savybes, padedančias mokytis chemijos. Kelia mokymosi tikslus, planuoja mokymosi veiklą, taiko įvairias mokymosi strategijas, apmąsto mokymosi procesą.	Tinkamai įvertindamas savo mokymosi galimybes, susikuria tik sau tinkamą mokymosi sistemą padedančią siekti užsibrėžtų rezultatų.

6.4.2. Išplėstinis kuras

6.4.2.1. Mokinių pasiekimai

1. Chemijos metodologija	
Nuostatos Gamtos reiškinius, chemijos mokslą, jo raidą ir reikšmę vertinti remiantis mokslo žiniomis. Kitiškai vertinti ir argumentuotai diskutuoti apie chemijos mokslo pasiekimus.	
Esminis gebėjimas Savarankiškai suplanuoti ir atlikti stebėjimus ir bandymus. Saugiai ir kūrybiškai naudoti mokyklinės gamtos tyrimo priemones, buitinius prietaisus ir medžiagas. Įvertinti masės, temperatūros, tūrio matavimo paklaidas.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
1.1. Surasti ir tinkamai apdoroti cheminio pobūdžio informaciją.	1.1.1. Surasti reikiamą cheminio pobūdžio informaciją, ją analizuoti, apibendrinti ir vertinti. 1.1.2. Suprasti mokslo populiariusius tekstus, prasmingai vartoti chemijos terminus ir sąvokas.
1.2. Paaiškinti mokslinio pažinimo principus. Naujų faktų atradimą ir teorijų kaitą sieti su mokslo tiesų kintamumu.	1.2.1. Paaiškinti mokslinio pažinimo procesą nuo reiškinių stebėjimo iki jų paaiškinimo. 1.2.2. Paaiškinti kaip nauji atradimai gali įtakoti mokslinių tiesų kaitą
1.3. Prasmingai taikyti įgytas chemijos žinias praktikoje ir kasdienėje veikloje.	1.3.1*. Taikyti chemijos žinias aiškinant gamtos reiškinius, diskutuojant mokslinėmis temomis ir sprendžiant gyvenimiškas problemas. 1.3.2. Atlikti stebėjimus ir bandymus pagal išplėstinio kurso programą. 1.3.3. Savarankiškai parinkti tyrimams reikiamą laboratorinę įrangą bei prietaisus, medžiagas, pasigaminti tirpalus, tiksliai atlikti matavimus, mokėti apskaičiuoti procentus, vidurkius, santykius. Analizuoti ir matematiškai apdoroti tyrimų duomenis, gautus duomenis pateikti lentelėmis, diagramomis bei grafikais, skaityti daryti argumentuotas išvadas, rengti pranešimą ar referatą.
1.4. Analizuoti mokslinės	1.4.1*. Apibūdinti gamtą ir jos reiškinius kaip bendrą gamtos mokslų

pažangos ir technologijų vystimosi įtaką visuomenės raidai ir gyvenimo kokybei.	tyrimų objektą. 1.4.2. Pateikiant pavyzdžių, paaiškinti kaip keitėsi mokslo pažangos ir technologijų vystymasis, nurodyti teigiamąsias ir neigiamąsias vystymosi puses. 1.4.3. Pateikti Lietuvoje veikiančių chemijos ir biochemijos įmonių pavyzdžių; aptarti jų įtaką šaliai ir regionui, apibūdinti karjeros galimybes chemijos pramonėje.
2. Atominė teorija. Cheminis periodiškumas	
<p>Nuostatos Suvokti ryšį tarp medžiagų mikroskopinės sandaros ir medžiagų savybių.</p> <p>Esminis gebėjimas Naudojantis periodinėje elementų lentelėje pateikta informacija paaiškinti atomo sandarą ir cheminius ryšius.</p>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
2.1. Apibūdinti atomo sandarą.	2.1.1. Apibūdinti pirmųjų keturių periodų elementų atomų sandarą, nurodant protonų skaičių branduolyje ir elektronų skaičių kiekviename sluoksnyje. 2.1.2. Nustatyti neutronų skaičių branduolyje, kai nurodytas masės skaičius. Apibūdinti izotopus, pateikti jų pavyzdžių. 2.1.3. Apibūdinti radioaktyvumo reiškinių. 2.1.4. Nurodyti radioaktyviųjų izotopų taikymo galimybes medicinoje ir moksliniuose tyrimuose. 2.1.5. Paaiškinti skirtumą tarp masės skaičiaus ir elemento atominės masės.
2.2. Naudotis periodinėje elementų lentelėje pateikta informacija.	2.2.1. Paaiškinti periodinės elementų lentelės struktūrą remiantis šiuolaikiniu periodiniu dėsniu ir atomo sandara. 2.2.2. Susieti cheminio elemento periodo ir grupės numerius su elektronų sluoksnių skaičiumi ir valentinių elektronų kiekiu. 2.2.3. Paaiškinti, kaip kinta oksidų rūgštinės ir bazinės savybės priklausomai nuo oksidą sudarančio elemento padėties periodinėje lentelėje. 2.2.4. Paaiškinti kaip kinta cheminių elementų atomų spindulys, elektrinis neigiamumas, metališkosios ir nemetališkosios savybės periodo ir grupės ribose. 2.2.5. Paaiškinti, kaip kinta nemetalų vandenilinių junginių rūgštinės ir bazinės savybės priklausomai nuo nemetalo padėties periodinėje lentelėje. 2.2.6. Prognozuoti pagrindinių grupių elementų būdinguosius oksidacijos laipsnius remiantis valentinių elektronų skaičiumi. 2.2.7. Nurodyti IV periodo pereinamųjų elementų oksidų rūgštinių, bazinių ir amfoterinių savybių priklausomybę nuo elemento oksidacijos laipsnio.
2.3. Paaiškinti joninį, kovalentinį nepolinį, kovalentinį polinį ir koordinacinį ryšius.	2.3.1. Paaiškinti sąvokas <i>atomas, jonas, molekulė, formulinis vienetas</i> . 2.3.2. Apibūdinti elektroninės sandaros pokyčius kai atomas virsta jonu. 2.3.3. Paaiškinti joninio ryšio susidarymą ir pateikti susidarymo pavyzdžių. 2.3.4. Paaiškinti cheminio ryšio tipo susiejant su besijungiančių cheminių elementų metališkumu ar nemetališkumu bei elektrinio neigiamumo skirtumu. 2.3.5. Paaiškinti kovalentinio nepolinio ir kovalentinio polinio ryšių susidarymą, pateikti susidarymo pavyzdžių.

	<p>2.3.6. Paaiškinti koordinacinio ryšio susidarymą H_3O^+ ir NH_4^+ jonuose.</p> <p>2.3.7. Paaiškinti joninių (pvz., NaCl), iš molekulių sudarytų kovalentinių (pvz., CO_2) ir molekulių neturinčių kovalentinių (pvz., SiO_2, deimanto, grafito) junginių savybių skirtumus, siejant šiuos skirtumus su junginių sandara.</p>
3. Cheminės reakcijos ir energija	
<p>Nuostatos Suvokti cheminių reakcijų energetinę svarbą, būtinybę racionaliai naudoti energetinius resursus bei taršos pasekmes.</p> <p>Esminis gebėjimas Klasifikuoti ir apibūdinti chemines reakcijas pagal šiluminį efektą, skaičiuoti pagal pateiktas termochemines reakcijos lygtis.</p>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
<p>3.1. Apibūdinti chemines reakcijas pagal šiluminį efektą. Spręsti uždavinius, naudojantis termocheminėmis lygtimis.</p>	<p>3.1.1. Paaiškinti, kad medžiagoms reaguojant vieni ryšiai nutraukiami, o kiti susidaro.</p> <p>3.1.2*. Paaiškinti, kad fotosintezė yra endoterminis, o degimo reakcija ir kvėpavimas – egzoterminiai procesai. Paaiškinti šių procesų svarbą gyvybei.</p> <p>3.1.3. Paaiškinti, kad reakcijos šiluminis efektas priklauso nuo cheminių ryšių nutraukimui sunaudotos ir cheminiams ryšiams susidarant išskirtos energijos skirtumo.</p> <p>3.1.4. Paaiškinti, kad medžiagoms reaguojant energija nei sukuriama, nei sunaikinama.</p> <p>3.1.5. Paaiškinti, ką rodo termocheminė lygtis ir pritaikyti ją išskirtos arba sunaudotos šilumos kiekiui apskaičiuoti bei medžiagos kiekiui apskaičiuoti, jei žinomas šilumos kiekis.</p> <p>3.1.6. Pateikti endoterminių ir egzoterminių procesų ir jų taikymo pavyzdžių (pvz., degimo reakcija, šaldomieji mišiniai).</p> <p>3.1.7*. Paaiškinti iškastinio kuro svarbą šiuolaikinei energetikai. Paaiškinti degimo produktų įtaką aplinkai ir būtinybę ieškoti alternatyvių energijos šaltinių.</p>
4. Cheminių reakcijų greitis ir cheminė pusiausvyra	
<p>Nuostatos Domėtis technologinėmis problemomis ir jų sprendimo galimybėmis.</p> <p>Esminis gebėjimas Apibūdinti cheminių reakcijų greitį lemiančius veiksnius, greičio svarbą gamybos ir gyvybės procesuose, pusiausvyrosios būsenos susidarymą.</p>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
<p>4.1. Analizuoti svarbiausių reakcijos greitį lemiančių veiksnių įtaką.</p>	<p>4.1.1. Paaiškinti reakcijos greičio sąvoką. Pateikti lėtų ir greitų cheminių reakcijų pavyzdžių.</p> <p>4.1.2. Paaiškinti cheminių reakcijų greičio priklausomybę nuo reagentų prigimties.</p> <p>4.1.3. Paaiškinti, kaip reakcijos greitis priklauso nuo reaguojančių dalelių susidūrimo dažnio.</p> <p>4.1.4. Paaiškinti, kaip kinta cheminės reakcijos greitis keičiantis koncentracijai ir temperatūrai.</p> <p>4.1.5. Paaiškinti, kad dujų slėgis susidaro dėl dujų molekulių smūgių į indo sienes. Paaiškinti ryšį tarp dujų slėgio ir koncentracijos.</p> <p>4.1.6. Paaiškinti, kaip kinta cheminės reakcijos greitis keičiantis dujinių medžiagų slėgiui, kietųjų medžiagų paviršiaus plotui.</p> <p>4.1.7. Apibūdinti katalizatorių ir fermentų veikimą, pateikti jų</p>

	<p>naudojimo pavyzdžių.</p> <p>4.1.8. Paaiškinti cheminės reakcijos mechanizmo sąvoką nagrinėjant metano chlorinimo susidarant chlormetanui ir vandenilio bromido bei bromo prijungimo prie eteno pavyzdžius.</p> <p>4.1.9*. Paaiškinti automobilių katalizatorių taikymą mažinant aplinkos taršą.</p> <p>4.1.10. Praktiškai ištirti reakcijos greitį pagal išsiskiriančių dujų tūrį.</p>
4.2. Apibūdinti cheminių reakcijų grįžtamumą ir cheminę pusiausvyrą.	<p>4.2.1. Paaiškinti grįžtamosios cheminės reakcijos sąvoką ir pateikti pavyzdžių.</p> <p>4.2.2. Paaiškinti tiesioginės ir atvirkštinės reakcijos greičio kitimą vykstant reakcijai.</p> <p>4.2.3. Apibūdinti cheminę pusiausvyrą kaip dinaminę būseną, kuriai nusistovėjus tiesioginė ir atvirkštinė reakcijos vyksta vienodais greičiais.</p>
4.3. Spręsti uždavinius, naudojant pusiausvyros konstantą.	<p>4.3.1. Užrašyti pusiausvyros konstantos formulę duotai homogeninei reakcijai ir paaiškinti, ką rodo pusiausvyros konstantos skaitinė vertė.</p> <p>4.3.2. Apskaičiuoti medžiagos pusiausvirąją arba pradinę koncentraciją kai žinomos dalies medžiagų ir pradinės, ir pusiausvyrosios koncentracijos.</p>
4.4. Apibūdinti reakcijos pusiausvyros padėties poslinkį, taikyti Le Šateljė principą, keičiantis slėgiui, koncentracijai, temperatūrai.	<p>4.4.1. Paaiškinti pusiausvyros padėties pasislinkimą.</p> <p>4.4.2. Įvertinti, kaip pasikeis pusiausvyroje mišinio sudėtis pakeitus kurios nors medžiagos koncentraciją, mišinio slėgį, temperatūrą.</p> <p>4.4.3. Paaiškinti katalizatoriaus įtaką grįžtamosioms reakcijoms ir paaiškinti, kodėl katalizatorius nepakeičia pusiausvyros padėties.</p>
4.5. Paaiškinti amoniako, azoto rūgšties ir sieros rūgšties gamybą.	<p>4.5.1. Užrašyti chemines lygtis, paaiškinančias pramoninę amoniako, azoto rūgšties ir sieros rūgšties gamybą.</p> <p>4.5.2. Paaiškinti amoniako, sieros rūgšties ir azoto rūgšties technologinę svarbą, pateikti šių medžiagų naudojimo pavyzdžių.</p> <p>4.5.3. Paaiškinti slėgio, temperatūros ir atskirų medžiagų koncentracijos įtaką amoniako sintezės reakcijos greičiui ir pusiausvyros padėčiai.</p> <p>4.5.4. Apibūdinti optimalias sąlygas, kurios taikomos pramonei amoniako sintezės reakcijai.</p> <p>4.5.5. Apibūdinti sieros(VI) oksido gavimo iš sieros(IV) oksido kaip grįžtamąją reakciją gaminant sieros rūgštį.</p> <p>4.5.6*. Apibūdinti gamtosaugines problemas, susijusias su amoniako, azoto rūgšties ir sieros rūgšties gamyba.</p>
5. Rūgštys ir bazės	
Nuostatos	
Suvokti vandeniniuose tirpaluose vykstančių reiškinų įvairovę.	
Esminis gebėjimas	
Paaiškinti procesus, vykstančius vandeniniuose tirpaluose. Paaiškinti rūgščių ir bazių chemines savybes.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
5.1. Nagrinėti procesus, vykstančius tirpinant medžiagas vandenyje, spręsti uždavinius, vartojant koncentracijos sąvoką.	<p>5.1.1. Apibūdinti vandens molekulės sandarą ir poliškumą. Paaiškinti vandenilinio ryšio susidarymą tarp vandens molekulių ir jo įtaką fiziniams vandens savybėms.</p> <p>5.1.2. Paaiškinti temperatūros įtaką tirpimo greičiui ir ištirpstančios medžiagos kiekiui.</p> <p>5.1.3. Apibūdinti medžiagos masinės(masės) ir molinės koncentracijų reiškinio būdus. Spręsti uždavinius vartojant koncentracijos sąvoką.</p>

	<p>5.1.4. Paaiškinti elektrolitų skilimą į jonus siejant su vandens molekulių poliškumu.</p> <p>5.1.5. Paaiškinti vandeninių tirpalų laidumo elektros srovei skirtumus ir klasifikuoti medžiagas į neelektrolitus, silpnuosius ir stipriuosius elektrolitus.</p> <p>5.1.6. Paaiškinti sąvokas <i>stiprioji rūgštis, stiprioji bazė, silpnoji rūgštis, silpnoji bazė</i>.</p>
<p>5.2. Nagrinėti tirpaluose vykstančius neutralizacijos ir jonų mainų procesus.</p>	<p>5.2.1. Nurodyti ir užrašyti ar vyks mainų reakcija, kai pateiktos reaguojančiosios medžiagos.</p> <p>5.2.2. Sudaryti bendrąsias, jonines ir sutrumpintas jonines reakcijų lygtis.</p> <p>5.2.3*. Paaiškinti procesus, lemiančius vandens kietumą. Nurodyti pagrindinius vandens minkštinimo būdus.</p> <p>5.2.4. Praktiškai atlikti mainų reakcijas tirpaluose.</p>
<p>5.3. Apibūdinti tirpalų terpę, naudotis indikatoriais. Taikyti pusiausvyros dėsningumus rūgščių ir bazių tirpalams.</p>	<p>5.3.1*. Nustatyti tirpalo terpę, naudojantis indikatoriais ir pH skale.</p> <p>5.3.2. Apibūdinti vandens joninę sandaugą.</p> <p>5.3.3. Naudojantis pusiausvyros konstantų K_a skaitine verte apibūdinti stipriąsias ir silpnąsias rūgštis.</p> <p>5.3.4. Paaiškinti, kaip tirpalo pH rodiklis susijęs su vandenilio ir hidroksido jonų moline koncentracija.</p> <p>5.3.5. Skaičiuoti pH stipriųjų rūgščių ir bazių tirpaluose.</p> <p>5.3.6*. Paaiškinti vandenilio jonų koncentracijos svarbą gyvybiniam procesams.</p> <p>5.3.7. Praktiškai nustatyti tirpalo terpes naudojantis indikatoriais.</p>
<p>5.4. Klasifikuoti medžiagas pagal medžiagų klases. Taikyti įgytas žinias apie medžiagų savybes neorganinėms medžiagoms atpažinti</p>	<p>5.4.1. Apibūdinti rūgštinius, bazinius, amfoterinius ir indiferentinius oksidus, pateikti jų pavyzdžių, užrašyti rūgščių ir bazių gavimo iš oksidų chemines lygtis.</p> <p>5.4.2. Apibūdinti nemetalų vandenilinių junginių rūgštines ir bazines savybes.</p> <p>5.4.3. Apibūdinti ir užrašyti cheminėmis lygtimis aliuminio oksido ir hidroksido, cinko oksido ir hidroksido reakcijas su rūgštimis ir bazėmis.</p> <p>5.4.4*. Apibūdinti svarbiausius oro, vandens ir dirvožemio taršos šaltinius ir jų žalą aplinkai: statiniams, dirvožemiui, augalams ir gyvūnams. Siūlyti būdus, mažinančius taršą, pagrindžiant tausojančių technologijų kūrimo ir aplinkosauginės veiklos svarbą.</p> <p>5.4.5. Praktiškai atpažinti karbonatus pagal dujų išsiskyrimą veikiant rūgštimis.</p> <p>5.4.6. Praktiškai atpažinti amonio jonus.</p> <p>5.4.7. Praktiškai atpažinti chloridų, bromidų, jodidų, fosfatų, sulfatų ir karbonatų jonus pagal būdingų nuosėdų susidarymą.</p> <p>5.4.8. Praktiškai atpažinti kalcio, bario, sidabro, vario(II) jonus pagal būdingų nuosėdų susidarymą.</p> <p>5.4.9. Praktiškai atpažinti natrio ir kalio junginius pagal liepsnos spalvą.</p>
<p>5.5. Apibūdinti druskų sąveikos su vandeniu reiškinius.</p>	<p>5.5.1. Paaiškinti silpnųjų rūgščių liekanos jonų reakciją su vandeniu ir nurodyti, kad šių druskų tirpalai bus baziniai.</p> <p>5.5.2. Paaiškinti amonio jonų reakciją su vandeniu ir nurodyti, kad amonio druskų tirpalai bus rūgštiniai.</p> <p>5.5.3. Nurodyti, kad iš stipriųjų rūgščių ir stipriųjų bazių susidariusių druskų tirpalai yra neutralūs.</p>

6. Oksidacijos – redukcijos reakcijos ir jų taikymas	
Nuostatos Suvokti cheminių reakcijų ir elektros srovės tarpusavio ryšį.	
Esminis gebėjimas Paašškinti oksidacijos-redukcijos procesus ir nurodyti jų taikymo praktikoje galimybes.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
6.1. Nagrinėti oksidacijos-redukcijos procesus.	6.1.1. Apskaičiuoti elemento oksidacijos laipsnį junginyje. 6.1.2. Nurodyti oksidatorių ir reduktorių pateiktoje oksidacijos-redukcijos reakcijos lygtyje. 6.1.3. Išlyginti oksidacijos-redukcijos lygtį elektronų balanso būdu. 6.1.4. Apibūdinti degimo reakciją kaip greitą oksidacijos-redukcijos reakciją, nurodyti, kad degimo reakcijos yra priemonė šilumai gauti. 6.1.5. Paašškinti kaip vyksta metalų reakcijos su neoksiduojančiomis rūgštimis (pvz. druskos rūgštimi, praskiesta sieros rūgštimi) ir užrašyti reakcijų lygtis. 6.1.6. Paašškinti vienu metalų išstūmimo kitais iš vandeninių tirpalų reakcijas, remiantis metalų aktyvumo eile. 6.1.7. Paašškinti vario ir sidabro reakcijas su oksiduojančiomis rūgštimis (koncentruota ir praskiesta azoto rūgštimi ir koncentruota sieros rūgštimi) ir užrašyti reakcijų lygtis. 6.1.8. Paašškinti aliuminio ir cinko reakcijas su rūgščių ir bazių tirpalais ir užrašyti reakcijų lygtis. 6.1.9. Paašškinti IA ir IIA grupių metalų reakcijas su vandeniu ir užrašyti reakcijų lygtis.
6.2. Nagrinėti metalų korozijos metu vykstančius procesus ir nurodyti apsaugos nuo korozijos būdus.	6.2.1*. Paašškinti metalų koroziją kaip lėtą oksidacijos-redukcijos reakciją ir paašškinti korozijos ekonominę žalą. 6.2.2*. Nurodyti geležies korozijai vykti būtinas sąlygas ir užrašyti reakcijos lygtį. 6.2.3*. Nurodyti geležies korozijos stabdymo būdus.
6.3. Apibūdinti elektrolizę ir numatyti susidarancius produktus.	6.3.1. Paašškinti elektrolizės procesus, kurie vyksta natrio chlorido lydale, nurodyti šio proceso technologinę svarbą. 6.3.2. Paašškinti vario(II) chlorido vandeninio tirpalo elektrolizę esant inertiniams elektrodams. 6.3.3. Paašškinti vario(II) chlorido vandeniniame tirpale elektrolizės metu vykstančius procesus, naudojant varinius elektrodus. 6.3.4. Nurodyti elektrolizės svarbą gaunant ir gryninant metalus, formuojant metalų dangas. 6.3.5. Paašškinti natrio chlorido vandeninio tirpalo elektrolizę. Nurodyti šio proceso technologinę svarbą. 6.3.6. Paašškinti vario(II) sulfato vandeniniame tirpale elektrolizės metu vykstančius procesus, naudojant inertinius elektrodus.
6.4. Apibūdinti oksidacijos – redukcijos reakcijų taikymą elektros srovei gauti.	6.4.1. Nurodyti galimybę oksidacijos-redukcijos reakcijas panaudoti elektros srovei generuoti. 6.4.2. Paašškinti galvaninių elementų veikimą, naudojantis duotais piešiniais ir užrašytomis reakcijų lygtimis. 6.4.3. Paašškinti kuro elementų veikimą, naudojantis duotais piešiniais ir užrašytomis reakcijų lygtimis.

7. Organinių junginių sandara, savybės ir taikymas	
<p>Nuostatos Suvokti organinių junginių ir jų savybių įvairovę siejant su anglies atomo galimybe sudaryti grandines ir žiedus junginiuose.</p> <p>Esminis gebėjimas Klasifikuoti organinius junginius pagal funkcines grupes ir paaiškinti su funkcinėmis grupėmis susijusias medžiagų savybes.</p>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
<p>7.1. Apibūdinti organinių junginių sandaros ypatumus. Skaityti, užrašyti ir pavadinti organinius junginius pagal IUPAC nomenklatūrą.</p>	<p>7.1.1. Palyginti viengubųjų, dvigubųjų ir trigubųjų ryšių tarp anglies atomų ilgį ir tvirtumą.</p> <p>7.1.2. Paaiškinti, kad dėl valentinio sluoksnio elektronų porų tarpusavio stūmos keturi viengubieji ryšiai išsidėsto aplink anglį tetraedriškai, dvigubasis ir du viengubieji išsidėsto plokštumoje 120° kampais, o trigubasis ir viengubasis arba du dvigubieji išsidėsto priešpriešais. Paaiškinti metano, etano, eteno, propeno, ir etino molekulių erdvinę sandarą.</p> <p>7.1.3. Paaiškinti homologinės eilės sąvoką.</p> <p>7.1.4. Paaiškinti anglies atomų grandinės pakaitų padėties, dvigubąjo ryšio padėties, cis ir trans izomeriją.</p> <p>7.1.5. Sudaryti nešakotos grandinės alkanų, alkenų ir alkinų pavadinimus nuo C₁ iki C₁₀.</p> <p>7.1.6. Sudaryti pavadinimus įvairių angliavandenilių, turinčių metilo ir etilo pakaitus arba iki dviejų halogenų atomus.</p> <p>7.1.7. Apibūdinti benzeno molekulės sandarą, nurodant, kad formaliai anglies atomai yra susijungę į žiedą trimis viengubaisiais ir trimis dvigubaisiais ryšiais, tačiau dėl dvigubųjų ryšių elektronų pasklidimo visoje molekulėje, ryšiai tarp anglies atomų suvienodėja.</p> <p>7.1.8. Sudaryti pavadinimus benzeno homologų, turinčių iki aštuonių anglies atomų molekulėje. Žinoti triavialų pavadinimą stirenas.</p> <p>7.1.9. Apibūdinti alkoholių funkcinę grupę. Sudaryti sočiųjų mono-, di-, ir trihidroksilių alkoholių pavadinimus. Žinoti trivialiuosius pavadinimus: etilenglikolis ir glicerolis.</p> <p>7.1.10. Apibūdinti aldehydų funkcinę grupę. Sudaryti aldehydų pavadinimus. Žinoti trivialų pavadinimą formaldehidą.</p> <p>7.1.11. Paaiškinti paprasčiausio ketono propanono skirtumą nuo aldehydų, remiantis oksidacijos reakcijomis.</p> <p>7.1.12. Apibūdinti karboksirūgščių funkcinę grupę. Sudaryti monokarboksirūgščių pavadinimus. Žinoti trivialiuosius pavadinimus: <i>skruzdžių rūgštis</i>, <i>acto rūgštis</i>, <i>stearino rūgštis</i>.</p> <p>7.1.13. Apibūdinti esterių sandarą. Sudaryti esterių, turinčių iki 4 anglies atomų, pavadinimus.</p> <p>7.1.14. Apibūdinti aminių funkcinę grupę, paaiškinti sąvokas pirminis, antrinis, tretinis aminos. Sudaryti tradicinius metilo ir etilo grupes turinčių aminių pavadinimus (netaikant IUPAC reikalavimo vartoti padėties nuorodą N-).</p> <p>7.1.15. Apibūdinti aminorūgščių funkcines grupes, sudaryti pavadinimus, kai anglies atomų grandinėje yra iki trijų atomų.</p>
<p>7.2. Paaiškinti svarbiausių angliavandenilių savybes ir naudojimą.</p>	<p>7.2.1. Paaiškinti metano, eteno, etino, benzeno fizines ir chemines savybes, nurodyti gavimo būdus ir naudojimo galimybes.</p> <p>7.2.2. Apibūdinti eteną kaip organinių junginių sintezės ir polimerų pramonės žaliavą, pateikti eteno naudojimo pavyzdžių.</p> <p>7.2.3*. Nurodyti, kuriuos būdingiausius organinius junginius galima</p>

	<p>išskirti iš gamtinių dujų ir naftos. Nurodyti iškastinio kuro rūšis, esančias Lietuvoje.</p> <p>7.2.4. Paaiškinti, kaip kinta angliavandeniliai krekingo metu, apibūdinti naftos produktų naudojimo sritis.</p> <p>7.2.5*. Nurodyti pagrindinius alternatyvios energijos šaltinius, apibūdinti jų taikymo galimybes Lietuvoje.</p>
7.3. Klasifikuoti organinių medžiagų reakcijas.	<p>7.3.1. Klasifikuoti organinių medžiagų reakcijas į pakaitų, jungimosi, eliminavimo (atskélimo) ir oksidacijas – redukcijos, pateikti šių reakcijų pavyzdžių.</p> <p>7.3.2. Paaiškinti alkoholių, aldehidų ir karboksirūgščių gavimo vienas iš kito būdus naudojantis oksidacijos-redukcijos reakcijomis.</p>
7.4. Paaiškinti alkoholių, karboksirūgščių ir esterių sandarą ir savybes.	<p>7.4.1. Klasifikuoti alkoholius į pirminius, antrinius ir tretinius.</p> <p>7.4.2. Apibūdinti alkoholius kaip junginius, galinčius dalyvauti eliminavimo (atskélimo), pakaitų ir oksidacijos-redukcijos reakcijose, pateikti tokių reakcijų pavyzdžių.</p> <p>7.4.3*. Paaiškinti metanolio, etanolio ir etandiolio poveikį organizmui, nurodyti šių alkoholių taikymą chemijos pramonėje ir buityje.</p> <p>7.4.4. Apibūdinti fizines ir chemines metano, etano ir oktadekano rūgščių savybes, gavimą ir taikymą.</p> <p>7.4.5. Paaiškinti vandenilinio ryšio susidarymą alkoholiuose ir karboksirūgštyse.</p> <p>7.4.6. Paaiškinti karboksirūgščių reakciją su hidroksidais, baziniais oksidais, druskomis (karbonatais).</p> <p>7.4.7. Užrašyti paprasčiausių esterių susidarymo ir jų hidrolizės lygtis, pavadinti reaguojančias ir susidarantias medžiagas.</p> <p>7.4.8*. Pateikti esterių, kaip tirpiklių, naudojimo pavyzdžių maisto pramonėje, parfumerijoje.</p> <p>7.4.9. Praktiškai pagaminti esterį iš alkoholių ir karboksirūgščių (pvz., iš etanolio ir etano rūgšties).</p>
7.5. Paaiškinti polimerinių medžiagų gavimą ir naudojimą, siejant su aplinkosaugos problemomis.	<p>7.5.1. Paaiškinti polimerinių medžiagų susidarymo principus (jungimosi polimerizacija, polikondensacija, kopolimerizacija).</p> <p>7.5.2*. Paaiškinti gamtinio kaučiuko sandarą ir sintetinio kaučiuko gavimą, remiantis izopreninio ir chloropreninio kaučiuko pavyzdžiais.</p> <p>7.5.3. Paaiškinti plastikų naudojimo privalumus ir trūkumus.</p> <p>7.5.4*. Paaiškinti gamtosaugines problemas, susijusias su plastikų naudojimu, pateikti šių problemų sprendimo būdus.</p>
7.6. Taikyti įgytas žinias apie medžiagų savybes organinėms medžiagoms atpažinti.	<p>7.6.1. Praktiškai atpažinti alkenus pagal permanganato tirpalo spalvos pokytį.</p> <p>7.6.2. Praktiškai atpažinti polihidroksilius alkoholius vario(II) hidroksidu.</p> <p>7.6.3. Praktiškai atpažinti aldehidus vario(II) hidroksidu arba sidabro(I) oksido amoniakiniu tirpalu.</p>
8. Gyvybės chemija	
Nuostatos	
<p>Atsakingai elgtis su gyvąja ir negyvąja gamta, ją saugoti ir racionaliai naudoti jos išteklius.</p>	
Esminis gebėjimas	
<p>Paaiškinti biologiškai svarbių organinių medžiagų sandarą ir savybes.</p>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
8.1. Paaiškinti riebalų sandarą ir biologinę svarbą.	<p>8.1.1. Nurodyti, kad riebalai yra glicerolio ir riebalų rūgščių esteriai.</p> <p>8.1.2. Paaiškinti gyvulinių ir augalinių riebalų sandaros skirtumus.</p> <p>8.1.3. Užrašyti riebalų hidrolizės lygtis, apibūdinti gaunamus produktus. Paaiškinti muilo gamybą.</p>

	8.1.4. Paaikinti riebalų energetinę reikšmę organizmui. 8.1.5. Nurodyti ryšį tarp riebalų naudojimo maistui ir organizmo polinkio susirgti širdies ir kraujagyslių ligomis.
8.2. Paaikinti aminų ir aminorūgščių, baltymų sandarą ir savybes.	8.2.1. Nurodyti būdingiausias aminų savybes, jų gavimo ir taikymo būdus. 8.2.2. Apibūdinti būdingiausias aminorūgščių fizikines ir chemines savybes. 8.2.3. Užrašyti dipeptido susidarymo reakcijos lygtį. 8.2.4. Atpažinti peptidinį ryšį struktūrinėse baltymų formulėse. 8.2.5. Apibūdinti pirminę ir antrinę baltymų struktūras. 8.2.6. Paaikinti vandenilinio ryšio svarbą antrinei baltymų struktūrai. 8.2.7. Užrašyti baltymų hidrolizės lygtį, apibūdinti gaunamus produktus. 8.2.8. Apibūdinti baltymų hidrolizę ir apykaitą organizme.
8.3. Paaikinti angliavandenių – gliukozės, fruktozės, sacharozės, krakmolo ir celiuliozės susidarymą ir biologinę reikšmę.	8.3.1. Nurodyti funkcinės grupės gliukozės ir fruktozės sutrumpintose struktūrinėse formulėse. 8.3.2. Paaikinti ciklinių gliukozės ir fruktozės molekulių susidarymą. 8.3.3*. Užrašyti bendrąsias gliukozės susidarymo fotosintezės metu ir gliukozės oksidacijos kvėpavimo procese lygtis. 8.3.4*. Apibūdinti fotosintezės svarbą gliukozės sintezei ir deguonies regeneracijai. 8.3.5. Nurodyti, kad sacharozė yra gliukozės ir fruktozės junginys. 8.3.6. Užrašyti gliukozės polikondensacijos reakcijas, susidarant krakmolui ir celiuliozei. 8.3.7. Apibūdinti krakmolo hidrolizės reakciją ir jos reikšmę organizmui.
8.4. Paaikinti nukleorūgščių biologinę reikšmę ir bendriausius sandaros ypatumus.	8.4.1. Naudojantis pateiktomis schemomis paaikinti nukleorūgščių sandarą. 8.4.2. Paaikinti vandenilinio ryšio reikšmę nukleorūgštyse. 8.4.3. Nurodyti nukleorūgščių biologinę reikšmę.
8.5. Paaikinti maisto priedų ir papildų įtaką žmogaus sveikatai, aptarti vartojimo mastus.	8.5.1. Pateikti įvairių maisto priedų ir papildų pavyzdžių. 8.5.2. Paaikinti maisto priedų naudojimo priežastis. 8.5.3. Nurodyti kokį poveikį žmogaus organizmui gali turėti vartojami maisto papildai.
9. Šiuolaikiniai tyrimo metodai	
Nuostatos Kūrybiškai ir saugiai tyrinėti gamtos reiškinius.	
Esminis gebėjimas Apibūdinti chemijoje taikomus tyrimo metodus.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
9.1. Taikyti įgytas žinias apie medžiagos koncentraciją tirpale, siejant su koncentracijos reiškinio būdais.	9.1.1. Paaikinti titravimo metodo esmę ir taikyti šį metodą praktiškai. 9.1.2. Paaikinti, kaip tirpalo spalvos intensyvumas susijęs su medžiagos koncentracija ir tirpalo sluoksnio storium.
9.2. Apibūdinti medžiagų sandaros tyrimo metodus.	9.2.1. Nurodyti, kad organinėse medžiagose esančias funkcinės grupės galima atpažinti pagal būdingą infraraudonosios spinduliuotės sugertį. 9.2.2. Paaikinti, kad dėl branduolių magnetinių savybių medžiaga gali sąveikauti su stipriu išoriniu magnetiniu lauku ir šią sąveiką galima panaudoti būdingoms atomų grupėms junginiuose nustatyti. 9.2.3. Apibūdinti Rentgeno spinduliuotę ir paaikinti, kad atomų išsidėstymo tvarką kristalinėse medžiagose galima nustatyti pagal tai,

	kaip šios medžiagos pakeičia Rentgeno spinduliuotės sklidimo kryptį. 9.2.4. Nurodyti masių spektrometro taikymo sritis. 9.2.5. Pateikti medžiagų fizikinių tyrimo metodų taikymo praktikoje pavyzdžių.
10. Aplinkos chemija	
Nuostatos Suvokti žmogaus ir gamtos tarpusavio priklausomybę.	
Esminis gebėjimas Taikyti chemijos žinias realiems gamtiniams procesams apibūdinti	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
	Šios veiklos srities žinios ir supratimas integruoti į kitas veiklos sritis ir pažymėtos žvaigždute, pvz. 3.1.7.*

6.4.2.2. Turinio apimtis

Šioje dalyje smulkiau nurodomas visų veiklos sričių chemijos išplėstinio kurso turinys.

6.4.2.2.1. Chemijos metodologija

Gamtos pasaulio vienovė, įvairovė, sudėtingumas ir harmonija. Chemijos ir kitų gamtos mokslų tarpusavio ryšys. Istorinė chemijos mokslo raida.

Chemijos ir biochemijos mokslo laimėjimų įtaka technikos, technologijų, ekonominei ir socialinei visuomenės gyvenimo raidai, gamtai, socialinei ir kultūrinei aplinkai. Kritiškas chemijos ir kitų gamtos mokslų bei taikomų technologijų visuomenės reikmėms vertinimas. Chemijos ir biochemijos mokslas ir pramonė Lietuvoje, karjeros galimybės.

Mokslinis gamtos reiškinių pažinimas: informacijos rinkimas ir apibendrinimas, klausimų (problemų) formulavimas, bandymai (planavimas, atlikimas, rezultatų apdorojimas), hipotezių formulavimas, hipotezių tikrinimas naujais bandymais. Tyrimo rezultatų ir surinktos informacijos pateikimas: pranešimo ar referato rengimas. Mokslinių žinių sąlygiškumas ir nuolatinė kaita.

6.4.2.2.2. Atominė teorija. Cheminis periodiškumas

Atomo sandara: svarbiausios elementariosios dalelės. Atomo sandara. Izotopai, bendras supratimas apie jų taikymą medicinoje, cheminių reakcijų tyrimuose ir pan. Bendras supratimas apie radioaktyvumą. Pirmų keturių periodų elementų atomų sandara. Šiuolaikinė periodinio dėsnio formuluotė. Elementų savybių periodiškumas. Periodinė elementų lentelė. Periodai, grupės, valentinių elektronų skaičius atome.

Cheminiai ryšiai: cheminio ryšio susidarymas. Joninis ryšys ir joniniai junginiai. Formulinis vienetas.

Kovalentinio ryšio susidarymas: nepolinis, polinis ir koordinacinis ryšiai. Molekulinės ir nemolekulinės sandaros kovalentiniai junginiai.

6.4.2.2.3. Cheminės reakcijos ir energija

Cheminių ryšių energija ir cheminių reakcijų endotermiškumas bei egzotermiškumas. Cheminės reakcijos ir jų šiluminis efektas. Termocheminės lygtys. Energijos tvermės dėsnis. Endoterminių ir egzoterminių procesų praktinis taikymas. Iškastinis kuras, problemos, susijusios su jo deginimu.

6.4.2.2.4. Cheminių reakcijų greitis ir cheminė pusiausvyra

Cheminės reakcijos greitis. Cheminės reakcijos greičio priklausomybė nuo reagentų prigimties, koncentracijos, slėgio, paviršiaus ploto ir temperatūros. Katalizatorių, fermentų įtaka cheminės reakcijos greičiui, aptariamoms jų naudojimo galimybės kasdieniame gyvenime, reikšmė gamtai ir žmogui. Cheminių reakcijų grįžtamumas. Pusiausvyros konstanta. Paprasčiausi skaičiavimai naudojant pusiausvyros konstantą. Le Šateljė principas. Pramoninė amoniako sintezė. Sieros rūgšties gamyba. Azoto rūgšties gamyba. Cheminės kinetikos ir pusiausvyros dėsningumą panaudojimas valdant šiuos pramoninės sintezės procesus.

6.4.2.2.5. Rūgštys ir bazės

Vandens molekulės sandara, vandenilinio ryšio įtaka vandens fizikinėms savybėms. Tirpalų koncentracijos reiškimo būdai. Įvairių veiksnių įtaka tirpimo greičiui ir ištirpstančios medžiagos

kiekiui. Bendrosios rūgščių ir bazių savybės. Rūgščių ir bazių gavimas iš oksidų bei nemetalų vandenilinių junginių. Savaiminis vandens skilimas į jonus, vandens joninė sandauga. pH skalė. Indikatoriai. pH ryšys su H^+ ir OH^- jonų molinė koncentracija, vandenilio jonų koncentracijos svarba biologiniams procesams. Medžiagų skilimas į jonus. Stipriosios ir silpnosios rūgštys ir bazės. Rūgščių ir bazių stiprumo apibūdinimas pusiausvyros konstantomis. pH skaičiavimas stipriųjų rūgščių ir bazių tirpaluose. pH skaičiavimas silpnųjų rūgščių ir amoniako tirpaluose. Neutralizacijos ir kitos mainų reakcijos tirpaluose, jų vyksmo kriterijai. Reakcijų užrašymas bendrosiomis, joninėmis ir sutrumpintosiomis joninėmis lygtimis. Vandens kietumo priežastys, vandens minkštinimo. Druskų hidrolizė, druskų tirpalo terpės nustatymas. Jonų atpažinimas. Oro, vandens ir dirvožemio tarša: pagrindiniai taršos šaltiniai (automobiliai, pramonė, žemės ūkis), taršos pasekmės gyvenimo kokybei, taršos mažinimo būdai, gyvenamosios aplinkos ekologizavimo problemos, jų sprendimo būdai.

6.4.2.2.6. Oksidacijos redukcijos reakcijos ir jų taikymas

Oksidacijos-redukcijos reakcijos, jų lyginimas. Pavadavimo reakcijos. Oksiduojančios azoto ir koncentruotos sieros rūgštys savybės, kai šios rūgštys reaguoja su metalais. Metalų korozija ir degimo reakcija – lėtos ir greitos oksidacijos pavyzdžiai. Elektrolizė ir galvaniniai elementai. Išlydytų medžiagų ir vandeninių tirpalų elektrolizė. Elektros energijos gavimas galvaniniuose elementuose, akumuliatoriuose.

6.4.2.2.7. Organinių junginių sandara, savybės ir taikymas

Organinių junginių sandara: viengubieji, dvigubieji ir trigubieji ryšių ilgis ir ryšio energija. Organinių junginių erdvinė sandara. Izomerija. IUPAC organinių junginių nomenklatura. Pagrindinės organinių junginių klasės ir jų funkcinės grupės.

Organinių junginių savybės ir taikymas: būdingiausios angliavandenilių (alkanų, alkenų, alkinų, alkadienų) savybės ir gavimas. Angliavandenilių naudojimas energijai išgauti ir naujoms medžiagoms sintetinti. Halogenintų alkanų gavimas ir panaudojimas naujiems junginiams sintetinti. Alkoholiai, jų savybės, naudojimas. Aldehidai ir ketonai, jų sandara ir savybės.

Karboksirūgštys ir esteriai, jų sandara ir savybės. Metano, etano ir oktadekano rūgštys. Organinių medžiagų – alkenų, aldehydų, polihidroksilių alkoholių ir rūgščių atpažinimas. Nesočiosios rūgštys. Polimerinės medžiagos. Svarbiausi polimerai, būdingiausios jų savybės ir taikymas.

6.4.2.2.8. Gyvybės chemija

Augaliniai ir gyvuliniai riebalai, riebalų hidrolizė, biologinė riebalų reikšmė. Muilo gamyba. Aminai ir aminorūgštys, jų sandara ir savybės. Aminorūgščių polimerizacija, baltymai, jų hidrolizė. Peptidinis ryšys. Pirminė baltymų struktūra. Antrinė baltymų struktūra. Baltymų biologinė reikšmė. Gliukozės ir fruktozės funkcinės grupės. Bendras supratimas apie ciklinių gliukozės ir fruktozės molekulių susidarymas. Bendras supratimas apie fotosintezės svarbą gliukozės sintezei ir deguonies regeneracijai. Sacharozė – gliukozės ir fruktozės dimeras. Gliukozės polimerizacija, krakmolai ir celiuliozė, jų biologinė reikšmė. Gliukozės oksidacija – organizmo energijos šaltinis. Angliavandenių vartojimas maistui, pramonei. Bendriausias supratimas apie nukleorūgščių sandarą, biologinę reikšmę, vandenilinių ryšių svarbą DNR sandarai. Maisto priedai ir papildai, jų įtaką žmogaus sveikatai, aptariami vartojimo mastai.

6.4.2.2.9. Šiuolaikiniai tyrimo metodai

Medžiagų koncentracijos nustatymas titruojant ir pagal tirpalo spalvos intensyvumą. Medžiagų sandaros tyrimas spektroskopiniais metodais (bendriausias supratimas apie infraraudonąją, Rentgeno, branduolių magnetinio rezonanso spektroskopiją). Šiuolaikinių tyrimo metodų taikymas pramonėje, medicinoje, kriminalistikoje ir t.t.

6.4.2.2.10. Aplinkos chemija

Šios veiklos srities turinys integruotas į aukščiau pateiktų veiklos sričių turinį.

6.4.2.3. Vertinimas

6.4.2.3.1. Toliau pateikiami apibendrinti kokybiniai mokinių žinių, supratimo ir gebėjimų vertinimo aprašai. Pagal juos mokytojas numato mokinių pasiekimų vertinimo kriterijus. Patenkinamas lygis, įvertinant pažymiu, atitinka 4-5, pagrindinis – 6-8, aukštesnysis 9-10 balų.

6.4.2.3.2. Mokinių pasiekimų lygių požymiai

Pasiiekimų lygiai Pasiiekimų sritys	Patenkinamas	Pagrindinis	Aukštesnysis
Žinios ir supratimas	Turi esminių žinių apie chemiją bei paaiškina reiškinius ir procesus įprastinėse situacijose. Skiria ir tinkamai vartoja pagrindines chemijos sąvokas.	Remdamasis dalykinėmis žiniomis paaiškina cheminių reiškinių ir procesų esmę įprastinėse situacijose. Skiria ir lygina, tinkamai vartoja chemijos sąvokas.	Papildo, išplečia, tinkamai įvertina chemijos sąvokas. Suvokia visų chemijos veiklos sričių integralumą.
Taikymas	Bando taikyti cheminius dėsningumus bei chemines lygtis pažįstamo konteksto užduočių sprendimui. Kelia hipotezes, pagal aprašymą savarankiškai atlieka gamtos tyrimus, padedamas juos planuoja, išsako savo idėjas.	Taiko cheminius dėsningumus bei chemines lygtis pažįstamo konteksto užduočių sprendimui. Kelia hipotezes, savarankiškai atlieka gamtos tyrimus, juos planuoja, išsako savo idėjas, formuluoja išvadas.	Pasirenka ir taiko racionalius užduočių sprendimo būdus. Ieško alternatyvų iškeltai hipotezei įrodyti. Remdamiesi gautomis išvadomis, kelia naujas hipotezes, planuoja tyrimą.
Problemų sprendimas	Susieja kelių gamtos mokslų žinias, remiasi analogija ir bando taikyti dėsnius problemoms spręsti.	Argumentuotai diskutuoja klausimais neturinčiais vienareikšmiško atsakymo, modeliuoja ir vertina problemines situacijas, pasirenka tinkamas strategijas joms spręsti. Vertina mokslo ir technologijų poveikį aplinkai, atsižvelgiant į ekologinius veiksnus.	Analizuoja, vertina ir argumentuotai sprendžia iškeltas gamtamokslės problemas, prognozuoja, kelia naujas hipotezes. Vertina mokslo ir technologijų poveikį aplinkai, atsižvelgiant į socialinius ir ekologinius veiksnus.
Gamtamokslinis komunikavimas	Tinkamai vartoja pagrindines chemijos sąvokas, taiko dėsnius. Geba suformuluoti atsakymą.	Tikslingai ir tinkamai vartoja chemijos sąvokas, taiko dėsnius. Aptariant cheminius reiškinius, chemijos mokslo pasiekimus, argumentuotai išsako savo nuomonę, sklandžiai reiškia mintis.	Argumentuotai pagrindžiant suformuluotą atsakymą geba taikyti ne tik chemijos reikšmines sąvokas ir simbolius, bet ir kitų mokslų naudojamą terminologiją.
Mokėjimas mokytis	Savarankiškai pasirenka tinkamus mokymosi šaltinius, mokymosi veiklą planuoja ir vertina, taiko tinkamas chemijos mokymosi strategijas, bando apmąstyti mokymosi procesą.	Žino savo asmenines savybes, padedančias mokytis chemijos. Kelia mokymosi tikslus, planuoja mokymosi veiklą, taiko įvairias mokymosi strategijas, apmąsto mokymosi procesą.	Tinkamai įvertindamas savo mokymosi galimybes, susikuria tik sau tinkamą mokymosi sistemą padedančią siekti užsibrėžtų rezultatų..

V. FIZIKA

7. Fizika – gamtamokslinio ugdymo dalis

7.1. Dalyko paskirtis

7.1.1. Fizikos kursas vidurinėje mokykloje skirtas tęsti gamtamokslinės ir bendrųjų kompetencijų ugdymą, pradėtą pagrindinėje mokykloje, nuodugniau nagrinėjant pagrindines klasikinės ir moderniosios fizikos sritis. Mokiniai plėtoja gebėjimus taikyti fizinį pasaulį aiškinančias žinias ir gamtos tyrimų metodus siekiant atsakyti į išskylančius klausimus, ieškoti įrodymais pagrįstų išvadų bei sprendimų, suprasti žmogaus veiklos sukeltus pokyčius gamtoje. Ugdomos vertybinės nuostatos imtis asmeninės atsakomybės už aplinkos išsaugojimą, tausoti savo ir kitų žmonių sveikatą. Mokiniai ugdomi kaip visaverčiai piliečiai pasirengę tęsti mokymąsi, siekiant įgyti specialybę, kuriai reikia fizikos žinių.

7.1.2. Fizikos programa apima svarbiausias fizikos mokslo žinias. Vidurinėje mokykloje mokydamiesi fizikos mokiniai galės įgyti žinių, supratimo, išsiugdyti gebėjimų ir susiformuoti vertybines nuostatas, kurios leistų kiekvienam mokiniui suvokti esminius supančio pasaulio dėsningumus, vyksmus bei reiškinius, jų tarpusavio ryšius, gebėti taikyti mokslo idėjas aiškinant supančią aplinką. Fizikos kursas skirtas padėti mokiniui siekti gamtamokslinio raštingumo, suvokti, kad tik visapusiškai išprusęs pilietis gali deramai dalyvauti šiuolaikinės visuomenės gyvenime. Esminiai gebėjimai ugdomi visapusiškai analizuojant fizikinius reiškinius, stebint ir atliekant bandymus.

7.1.3. Vidurinės mokyklos fizikos programa papildo ir pagilina pagrindinėje mokykloje nagrinėtą fizikos mokomąją medžiagą. Programoje numatomas kitų dalykų pamokose įgytų žinių ir gebėjimų integravimas į fizikos mokymąsi, taip optimizuojant mokymosi procesą.

7.1.4. Vidurinėje mokykloje mokiniai gali mokytis fizikos pagal bendrojo arba išplėstinio kurso programą, o gali ir visai jos nesimokyti.

7.1.5. Bendrojoje fizikos programoje numatomi tikslai ir uždaviniai, struktūra, integravimo galimybės, ugdymo gairės, mokymosi aplinka, bendrojo ir išplėstinio kursų mokinių pasiekimai, turinio apimtis, vertinimas. Bendrojoje programoje pateikiami mokinių pasiekimai (žinios ir supratimas, gebėjimai, nuostatos), kurių tikimasi baigiant XII klasę. Mokytojai, atsižvelgdami į mokinių poreikius, gebėjimus ir pasiekimų lygį, mokymo(si) sąlygas mokykloje, bendrųjų programų reikalavimus, pritaiko fizikos ugdymo turinį klasei (mobiliai grupei) ir pavieniams mokiniams.

7.2. Tikslas, uždaviniai, struktūra

7.2.1 Tikslas – sudaryti galimybę visiems, pasirinkusiems fizikos dalyko mokymąsi, mokiniams plėtoti gamtamokslinę kompetenciją, nuodugniau nagrinėjant pagrindines klasikinės ir moderniosios fizikos sritis.

7.2.2. Uždaviniai. Siekdami tikslo mokiniai:

7.2.2.1. tyrinėdami ir analizuodami fizikinius gyvosios ir negyvosios gamtos reiškinius išsiugdo mokslinę pasaulėvoką ir atsakingą požiūrį į aplinką, gamtą, gyvybę, plėtoja ir gilina žemesnėse klasėse įgytus gebėjimus, tobulina kritinį mąstymą, problemų sprendimą, realių mokslo galimybių suvokimą, savarankiškumą, plėtoja kūrybingumą ir vaizduotę, mokosi suvokti fizinio pasaulio vientisumą;

7.2.2.2. kelia klausimus ir hipotezes, planuoja stebėjimus ir bandymus ir, saugiai naudodamiesi laboratorine įranga ir medžiagomis, juos atlieka, apibendrina gautus duomenis, vertina jų tikslumą ir patikimumą, matavimo paklaidas, pastebi ir ištaiso klaidas, formuluoja pagrįstas išvadas;

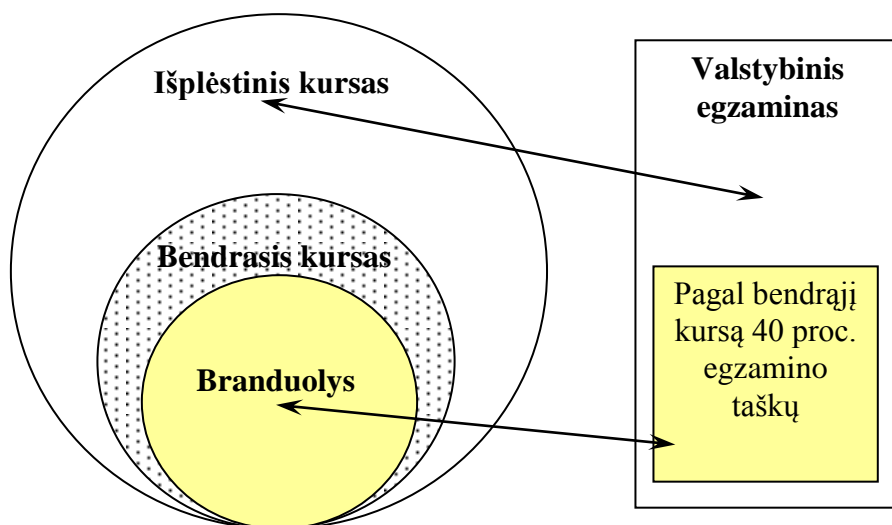
7.2.2.3. modeliuoja paprasčiausius gamtos reiškinius bei procesus, sprendžia praktinius fizikos mokslo uždavinius, pritaikydami kitų mokomųjų dalykų žinias bei gebėjimus;

7.2.2.4. aiškinasi fizikos mokslo ir jo laimėjimais kuriamų technologijų vaidmenį žmonijos gyvenime, jų ryšį su gamtine, socialine ir kultūrine aplinka ir taiko įgytas fizikos mokslo žinias ir gebėjimus sprendžiant įvairias kasdienio gyvenimo, aplinkotyros, aplinkosaugos ir darnaus vystymosi problemas;

7.2.2.5. domėdamiesi moderniosiomis technologijomis, mūsų šalies prioritetinėmis fizinių ir technologijos mokslų plėtotės kryptimis, susipažįsta su profesijomis, kurioms reikia fizikos žinių ir gebėjimų;

7.2.2.6. pasirengia studijoms aukštojoje mokykloje.

7.2.3. Dalyko struktūra



7.2.3.1. Dalyko struktūra ir sąryšis su valstybiniu fizikos brandos egzaminu.

7.2.3.2. Bendrasis kursas, apimantis fizikos pagrindus, suteikia tik minimalų fizikinį išprusimą, būtiną baigiančiajam vidurinę mokyklą, padeda suvokti pagrindinę klasikinės ir moderniosios fizikos problematiką, istorinę šio mokslo raidą ir jo reikšmę žmogui. Šiame kurse nenumatyta nuodugniau analizuoti sudėtingų fizikos klausimų, spręsti sudėtingų uždavinių ir atlikti tyrimų, reikalaujančių išsamesnių matematikos žinių bei gebėjimų. Šis kursas galėtų sudominti mokinius, kurie domisi praktiniais fizikos mokslo pritaikymais.

7.2.3.3. Išplėstinio fizikos kurso programa suteikia mokiniams galimybę pasirengti fizinių, tarpdalykinių mokslų (biomedicinos, fizikinės chemijos, bioinformatikos ir kt.), technologijų studijoms aukštojoje mokykloje. Šiame kurse numatyta nuodugniau analizuoti sudėtingesnius fizikos klausimus, atlikti tyrimus ir spręsti uždavinius, kurie reikalauja daugiau matematikos žinių ir gebėjimų. Šis kursas galėtų sudominti mokinius ateityje numatančius sieti savo gyvenimą ir karjerą su fizika ar kitais fiziniais, technologijos ir biomedicinos mokslais. Šį kursą rekomenduojama rinktis pagrindiniu ar aukštesniu pasiekimų lygiu pagrindinę mokyklą baigusiems mokiniams.

7.2.3.4. Baigdamas mokyklą mokinys gali laikyti valstybinį fizikos egzaminą, kurio užduotis rengiama įtraukiant bendrajame ir išplėstiniam kursuose apibrėžtus pasiekimus.

7.2.3.5. Tiek bendrojo, tiek išplėstinio kurso programą sudaro 7 veiklos sritys:

7.2.3.5.1. Metodologiniai fizikos klausimai

7.2.3.5.2. Judėjimas ir jėgos

7.2.3.5.3. Makrosistemų fizika

7.2.3.5.4. Elektra ir magnetizmas

7.2.3.5.5. Svyravimai ir bangos

7.2.3.5.6. Modernioji fizika

7.2.3.5.7. Šiuolaikinės astronomijos pagrindai

7.2.3.6. Mokinių pasiekimuose į gebėjimus įtraukti tiriamieji ir eksperimentiniai darbai. Pasirinkusiems bendrąjį fizikos kursą mokiniams siūloma atlikti ne mažiau kaip 4–6 darbus, iš kurių bent du turėtų būti atliekami savarankiškai kaip tyrimai. Pasirinkusiems išplėstinį fizikos kursą – 6–10 eksperimentinių darbų, iš kurių bent keturis mokiniai turėtų atlikti savarankiškai kaip tyrimus. Keletą darbų rekomenduojama atlikti kompiuteriu (pavyzdžiui, naudojantis kompiuterinėmis mokomosiomis programomis (KMP) „Interactive physics“, „Crocodile Physics“,

„Crocodile Technology“, „Niutonas“ ar kitomis). Kiti tyrimai galėtų būti pagal galimybes atliekami aiškinantis temą.

7.2.3.7. Gamtamokslinės kompetencijos struktūra

Gebėjimai ir nuostatos Veiklos sritys	Žinios ir supratimas	Taikymas	Problemų sprendimas	Gamtamokslinis komunikavimas	Mokėjimas mokytis	Nuostatos
Metodologiniai fizikos klausimai						
Judėjimas ir jėgos						
Makrosistemų fizika						
Elektra ir magnetizmas						
Svyravimai ir bangos						
Modernioji fizika						
Šiuolaikinės astronomijos pagrindai						

7.2.3.8. Apibrėžiant gamtamokslinės kompetencijos struktūrą, mokinių gebėjimai išskirstomi į grupes: žinios ir supratimas (žemesnio lygio gebėjimai), taikymas, problemų sprendimas, gamtamokslinis komunikavimas, mokėjimas mokytis. Toliau pateikiamas apibendrintas šių gebėjimų grupių paaiškinimas, pritaikytas fizikos mokomajam dalykui.

7.2.3.8.1. Žinias ir supratimą mokiniai parodo:

- nurodydami ir apibrėždami pagrindinius fizikos faktus, dėsnius, sąvokas, fizikinius dydžius, procesus;
- pateikdami fizikinių reiškinių ir procesų pavyzdžių;
- atpažindami ir įvardydami pavaizduotus ar pavaizduodami paveiksluose, schemose, grafikuose ir diagramose objektus bei procesus;
- apibūdindami fizikinius reiškinius, procesus, modelius;
- paprasčiausiais atvejais lentelėje pateiktus duomenis pavaizduodami schema, grafiku ar diagrama;
- atpažindami fizikinius dydžius žyminčius simbolius ir atlikdami paprasčiausius standartinius skaičiavimus.

7.2.3.8.2. Taikymo gebėjimus mokiniai parodo standartinėse situacijose:

- aiškindami gamtos reiškinius remiantis fizikos ir kitų mokslų dėsniniais;
- nustatydami ir apibūdindami reiškinių panašumus ir skirtumus, klasifikodami į kelis tipus procesus, reiškinius ir faktus, atsižvelgiant į jų charakteristikas ir savybes;
- pritaikydami fizikos dėsnius pažįstamo konteksto kiekybinėms ir kokybinėms užduotims atlikti;
- naudodami diagramą, grafiką ar modelį sąvokai, dydžių sąryšiui ar reiškiniui paaiškinti;
- interpretuodami tekstinę, lentelių, ar grafinę informaciją panaudojant fizikos sąvokas, dėsningumus ir modelius;
- apibendrinami ir kritiškai vertindami įvairiuose informacijos šaltiniuose pateikiamą informaciją apie fizikos mokslo atradimus, technologijų plėtotę, aplinkosaugą;

- formuluodami tyrimo hipotezę;
- tinkamai pasirinkdami tyrimo tipą (stebėjimą, eksperimentus) ir priemones;
- pagal aprašymą atlikdami tyrimą;
- gaudami ir apdorodami bandymų rezultatus, įvertindami absoliutines ir santykinės matavimo paklaidas, darydami duomenimis pagrįstas išvadas.

7.2.3.8.3. Problemų sprendimo gebėjimus mokiniai parodo naujose situacijose, kai yra nepažįstamų ir sudėtingų aplinkybių ar reikia atsižvelgti į kelis veiksnius:

- integruodami mokslų žinias ir dėsningumus, reikalingus problemai spręsti;
- formuluodami probleminį klausimą ir hipotezę;
- numatydami priemones ir suplanuodami tyrimą hipotezei patikrinti;
- darydami mokslo duomenimis ir faktais pagrįstas išvadas, argumentuodami sprendimus;
- atrinkdami ir tinkamai pateikdami patikimą informaciją išsakydami nuomonei, nevienareikšmiams probleminių klausimų atsakymams pagrįsti;
- pritaikydami mokslinius metodus problemoms spręsti (išanalizuoja problemą, numato galimus sprendimo būdus, juos įvertina ir pasirenka vieną, sprendžia, įvertina sprendimą);
- vertindami mokslo ir technologijų poveikį aplinkai atsižvelgiant į ekonominius, socialinius ir ekologinius veiksnius.

7.2.3.8.4. Gamtamokslinio komunikavimo gebėjimus mokiniai parodo:

- tinkamai vartodami fizikos sąvokas, dydžių simbolius, matavimo vienetus;
 - sklandžiai reikšdami fizikinių reiškinių supratimą, aiškiai dėstydami mintis žodžiu ir raštu;
 - atsirinkdami ir apdorodami tekstinę, skaitinę ir grafinę informaciją apie fizikinius reiškinius;
 - tinkamai (schemomis, paveikslais, diagramomis, tekstu ir kt.) perduodami informaciją apie fizikinius objektus, procesus, dėsningumus;
 - pritaikydami pateikiamą informaciją apie fizikinius reiškinius tikslui ir adresatui;
 - argumentuotai diskutuodami apie fizikinius reiškinius.
- 7.2.3.8.5. Mokėjimą mokyti fizikos mokiniai parodo:
- keldami fizikos mokymosi tikslus;
 - planuodami mokymosi veiklą;
 - pasirinkdami, atsižvelgiant į asmenines savybes, tinkamas mokytis fizikos strategijas;
 - taikydami įvairias mokymosi strategijas;
 - reflektuodami mokymosi procesą;
 - įsivertindami pasiekimus ir daromą pažangą;
 - planuodami tolesnę mokymąsi atsižvelgiant į pasiekimus.

7.3. Programos įgyvendinimas: integravimo galimybės, ugdymo gairės, mokymosi aplinka

7.3.1. Integravimo galimybės

7.3.1.1. Vidurinio ugdymo bendrųjų programų integracijos pagrindas yra bendrųjų kompetencijų (asmeninės, mokėjimo mokyti, socialinės pilietinės, iniciatyvumo ir kūrybingumo, pažinimo, komunikavimo ir kultūrinės) ugdymas. Gamtos mokslams ypač svarbios yra pažinimo, mokėjimo mokyti ir kūrybingumo kompetencijos.

7.3.1.2. Vidurinio ugdymo fizikos bendroji programa sudaro galimybių integracijai su kitais gamtos mokslų dalykais – biologija ir chemija. Integracijos ašimis gali būti globalaus turinio sąvokos: judėjimas, energija, sistema, evoliucija, makro- ir mikrosistema, kitimai. Visuose gamtos mokslų kursuose nagrinėjamos darnaus vystymosi, ekologijos ir aplinkosaugos problemos, žmogaus vaidmuo pasaulyje. Atskirai reikėtų paminėti chemiją, su kuria tiesiogiai susieta veiklos sritis Modernioji fizika (atomo ir atomo branduolio sandara, branduolinės reakcijos, radioaktyvumas ir pan.).

7.3.1.3. Mokantis fizikos yra daug galimybių integracijai su kitomis ugdymo turinio sritimis:

- su kalbomis – kreipiamas dėmesys į kalbos ir rašto kultūrą, mokoma taisyklingai vartoti mokslinius terminus ir sąvokas, diskutuoti ir pagrįsti savo nuomonę, pasirinkimą; vidurinėje

mokykloje mokinių pirmosios užsienio kalbos mokėjimo lygis turėtų būti pakankamas suprasti nesudėtingus dalykinius ar mokslo populiarinimo tekstus, todėl rekomenduojama skatinti mokinius ieškoti informacijos ne tik lietuvių, bet ir užsienio kalba, o esant galimybėms organizuoti integruotas fizikos ir užsienio kalbos pamokas;

- su matematika – įgytieji skaičiavimo, skaičių apvalinimo, reiškinių palyginimo, prastinimo ir pertvarkymo, procentų nustatymo, funkcijų grafikų brėžimo ir jų analizės, trigonometrinių funkcijų vaizdavimo, išvestinių skaičiavimo ir kt. gebėjimai plačiai taikomi mokantis fizikos; mokinių fizikos ir matematikos pasiekimus galima ženkliai pagerinti derinant šių dalykų mokymą;

- su informacinėmis technologijomis – IKT naudojama ieškant, apibendrinant ir pateikiant informaciją, apdorojant tyrimų, bandymų ir stebėjimų duomenis, tiriant ar modeliuojant gamtoje vykstančius reiškinius;

- su technologijomis – parodomas glaudus fizikos ir technologijų ryšys, nagrinėjami naujausi technologiniai pasiekimai, jų praktinis taikymas, teorijos pagrindžiamos praktiniais pavyzdžiais, mokomasi mokslo atradimus ir technologijas vertinti darnaus vystymosi požiūriu, ugdoma nuostata saugoti gamtą, rūpinamasi sauga;

- su socialiniais mokslais – nagrinėjama fizikos ir technologijų įtaka visuomenės raidos procesams. Svarbu supažindinti su aktualiomis ekonomikos, visuomenės raidos ir aplinkos apsaugos tendencijomis bei jų raiška asmens, bendruomenės, valstybės ir globaliu lygmeniu, mokyti jas vertinti darnaus vystymosi požiūriu. Paskatinti mokinius pagal savo galimybes siūlyti ir įgyvendinti pažangius pokyčius, ugdyti asmeninę atsakomybę;

- su menais – ugdomas kūrybiškumas skatinant žinias apie fizikinius reiškinius pritaikyti meninei raiškai;

- su doriniu ugdymu – ugdoma tolerancija ir pagarba gyvajai ir negyvajai gamtai bei jos įvairovei, veiklos pasekmių sau ir aplinkai numatymas.

7.3.2. Ugdymo gairės

7.3.2.1. Šiuo metu visos švietimo sistemos pasaulyje išgyvena perėjimą nuo detaliais nurodymais ir vertinimu grįsto industrinio laikotarpio mokyklos prie personalizuoto mokymosi ir ugdymo turinio kūrimo mokyklose, kompetencijų ugdymo ir įsivertinimo. Skatinama kurti ugdymo turinį pritaikant jį skirtingiems mokiniams, vertinant veiklą ir rezultatus mokomasi remtis pagrįstais įrodymais. Šiuolaikinėje mokykloje šalia mokymo tokią pat svarbią vietą užima mokymasis, mokinio aktyvus veikimas, idėjų kėlimas ir argumentavimas, pasitikrinimas, tarpusavio sąveika su kitais mokiniais ir su mokytoju. Norint ugdyti mokinių gamtamokslinę kompetenciją reikia kuo artimesnių realioms gyvenimo situacijoms užduočių ir veiklų. Tik galimybės praktiškai taikyti įgytas žinias skatina mokinių mokymosi motyvaciją. Ugdant kūrybiškumą, svarbu mokyti jaunas žmones racionaliai derinti naujų, originalių “idėjų generavimą” su logišku mąstymu, konstruktyviu kritiškumu ir geru darbo organizavimu.

7.3.2.2. Planavimas

Ugdymo procesas planuojamas etapais. Pirmiausia išsikeliamas etapo tikslas ir į rezultatą orientuoti, pamatuojami mokymosi uždaviniai, remiantis kuriais vėliau formuluojami pamokos uždaviniai.

Planuojant mokymo procesą, būtina atsižvelgti į mokinių poreikius ir galimybes, patirtį ir pasiekimų lygį, veiklą diferencijuoti ir individualizuoti. Mokymasis turi būti glaudžiai siejamas su tiriamąja mokinių veikla, su fizikinių reiškinių ir dėsningumų pažinimu, su fizikos mokslo atradimų reikšmės ir etikos, kuriant naujas technologijas ir užtikrinant žmonių gyvenimo kokybę, supratimu. Pamokos turėtų vykti ne tik klasėje, bet ir lauke ar mokslinėse laboratorijose. Turėtų būti planuojamos dalykinės, su iš anksto numatytais tikslais ir uždaviniais bei laukiamais rezultatais, ekskursijos.

Mokymosi aplinka planuojama taip, kad visi mokiniai jaustųsi joje gerai ir galėtų sėkmingai bendrauti ir bendradarbiauti. Rūpinamasi veiklos saugumu. Mokiniai skatinami turtinti mokymosi aplinką – pasirengti įvairias mokymo priemones bei įrangą.

7.3.2.3. Organizavimas

Fizikos pamokos organizuojamos taip, kad mokiniai aktyviai mokytųsi bendraudami su mokytoju ir bendraamžiais. Mokymasis glaudžiai siejamas su tiriamąja mokinių veikla, trumpalaikiais ir ilgalaikiais tiriamaisiais darbais, projektais.

Mokyti reikėtų klausiant, nes tik ieškodami atsakymo mokiniai turi priežastį mokytis ir kuria savo supratimą. Klausimai turi reikalauti ne tik atsiminti ir suprasti, bet ir pagrįsti, vertinti alternatyvas, pateikti privalumus ir trūkumus. Mokiniais skiriamos užduotys turėtų skatinti kūrybiškai mąstyti, tyrinėti, pritaikyti žinias naujose situacijose, priimti sprendimus, susiformuoti nuomonę, įsitraukti į projektavimą ar kūrybą.

Mokinių fizikos žinios ir gebėjimai formuojasi palaipsniui per patyrimą, sąveiką su kitais ir mokytojo paramą. Kadangi žinios yra vertingos tik tiek, kiek mokinys jas supranta ir geba pritaikyti, analizuoti, vertinti, integruoti sprendžiant problemas, būdinga mokinio veikla turėtų būti tyrimai, problemų sprendimas grupėje, klasės, grupės ar individualios diskusijos su mokytoju ar su kitu/kitais mokiniais. Mokiniai skatinami mąstyti, kelti klausimus, siūlyti savo idėjas ir gali abejoti žinių teisingumu. Mokymosi pagrindas yra sąmoningas, giluminis pagrindinių sąvokų, dėsnių ir principų suvokimas. Toks mokymasis skatins bendradarbiavimą ir lavins kalbą, struktūruojant problemas darysis aiškesnis mąstymas ir bus plėtojamas prasmingas supratimas.

7.3.2.4. Vertinimas

Vertinant mokinius remiamasi Mokinių pažangos ir pasiekimų vertinimo samprata (patvirtinta Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2004 m. vasario 25 d. įsakymu Nr. ISAK-256). Vertinama ne žinių įsiminimas, o gebėjimas paaiškinti savais žodžiais, pateikti savų pavyzdžių, pritaikyti žinias analizuojant, savarankiškai vertinant ir argumentuojant. Vertinimo procese svarbiausia ne pasiekimų įvertinimas, ar vertinimas, kuris padeda mokytis, o vertinimas kaip mokymasis, nes, tik nuolat stebėdamas savo mokymosi eigą ir rezultatus, mokinys gali numatyti tolesnio mokymosi kryptį ir tikslus. Labai svarbu mokytojo vertinimas kartu su mokiniu, kurio metu, remiantis mokymosi pradžioje sutartais kriterijais, analizuojamos mokymosi stipriosios ir silpnosios pusės, galimybės tobulinti mokymąsi ir siekti gilesnės kompetencijos.

Diagnostinis vertinimas taikomas siekiant išsiaiškinti, ar pasiekti mokymosi uždaviniai, padeda numatyti tolesnius mokymosi žingsnius. Svarbu, kad diagnostinio vertinimo užduotys atitiktų tai, ko buvo mokoma, mokiniai iš anksto žinotų, kaip bus vertinami, kad jiems būtų aiškūs vertinimo kriterijai. Rengiant diagnostines užduotis rekomenduojama laikytis tokio žinių ir gebėjimų santykio koks apibrėžtas fizikos egzamino programoje. Pagal užduočių sunkumą diagnostinės užduotys turėtų būti rengiamos stengiantis laikytis tokių proporcijų: 30 proc. lengvų užduočių, 40 proc. – vidutinio sunkumo ir 30 proc. sunkių užduočių. Baigiant kursą gali būti taikomas apibendrinamasis vertinimas, kurio užduotys rengiamos remiantis tais pačiais principais kaip diagnostinio vertinimo užduotys.

7.3.3. Mokymosi aplinka

7.3.3.1. Fizikos, kaip ir kitų dalykų pamokose labai svarbi emocinė aplinka, į mokymąsi orientuota atmosfera, kuri padėtų atsiskleisti visiems mokiniais, leistų jiems laisvai diskutuoti, aiškintis nesuprantamus klausimus, mokytų tolerantiškai elgtis kitų atžvilgiu. Mokytojas turėtų kurti klasėje pasitikėjimo atmosferą, ugdyti bendradarbiavimo kultūrą. Kadangi lengviausia, prasmingiausia ir veiksmingiausia yra mokytis saugiose situacijose – mokiniai turėtų būti motyvuojami troškimu pasiekti tikslą, tyrinėti, tobulinti, o ne nesėkmės baime.

7.3.3.2. Fizikos pamokose skatinama kūrybinė, tiriamoji mokinių veikla, savarankiškumas, formuojamas emocinis, vertybinis jų santykis su pasauliu. Plėtojamas poreikis savarankiškai tirti ir pažinti, domėtis ir aktyviai veikti, puoselėjama meilė gamtai. Mokiniai skatinami dalyvauti olimpiadose, konkursuose, konferencijose, projektuose, mokytis jaunųjų fizikų mokykloje „Fotonas“.

7.3.3.3. Organizuojant mokymąsi labai svarbų vaidmenį atlieka tinkama, mokymuisi, tiriamajam darbui ir bendradarbiavimui pritaikyta mokymosi aplinka:

- dirbama su įvairiais šaltiniais, šalia tradicinių mokomųjų priemonių naudojama garso ir vaizdo medžiaga, periodika, internetas, mokslo darbai, kompiuterinės mokomosios programos ir kt.

- naudojantis įvairiais prietaisais, įranga ir buitinėmis priemonėmis stebimi bei tyrinėjami fizikiniai reiškiniai;
- rengiamos iš anksto suplanuotos, su nurodytomis užduotimis mokomosios ekskursijos į gamtą, įmones, muziejus ar mokslo ir kt. įstaigas;
- vykdomi tikslingi projektai, skirti fizikos ir bendriesiems gebėjimams ugdyti; projektinė mokinių veikla gerai suplanuojama siekiant išvengti neprasmingų užduočių ir kartu mokinių perkrovimo; atsižvelgiama į mokinių interesus, gebėjimus, specialiuosius poreikius, sudaroma pasirinkimo galimybė.

7.3.3.4. Išvardytai mokinių veiklai būtina tinkama fizinė aplinka – galimybės organizuoti grupių darbą, mokymuisi naudoti kompiuterį, modernios tyrimų priemonės (taip pat ir su kompiuteriniais davikliais). Pageidautina, kad fizikos kabinete būtų bent vienas prijungtas prie interneto kompiuteris su daugialypės terpės projektoriumi, interaktyvi lenta. Esant galimybei, turėtų būti plačiai naudojama mokyklos biblioteka, kaip informaciniu centru, informacinių technologijų kabinetu atliekant kompiuteriu kai kuriuos programoje nurodytus tiriamuosius darbus. Aišku, vien kompiuteriu atliekami visi tiriamieji darbai negali būti. Mokiniai turi tyrinėti realius fizikinius reiškinis su tikromis priemonėmis. Mokyklos gamtos mokslų mokytojai turėtų tarpusavyje dalytis mokykloje esančiomis gamtos tyrimų priemonėmis, kartu planuoti jų įsigijimą, kad priemonės nestovėtų spintose, o būtų dažnai naudojamos. Nesant galimybės nusipirkti priemonių, labai svarbus mokytojo ir mokinių kūrybingumas – atliekant tyrimus gali tikt daugelis buityje naudojamų daiktų.

7.4. Mokinių pasiekimai, turinio apimtis, vertinimas

Šiame skyriuje nurodyti mokinių fizikos pasiekimai, apibrėžiama turinio, su kuriuo dirbama, apimtis, aprašomas mokinių pasiekimų vertinimas. Aprašant mokinių pasiekimus kartu nurodomos ugdomos vertybinės nuostatos, esminiai gebėjimai, gebėjimai, ir žinios, reikalingos gebėjimams ugdyti.

Nurodant reikalavimus, keliamus mokinių pasiekimams, visame dokumente vartojami tokie užduoties sunkumą nusakantys terminai:

- paprasčiausiais vadinami uždaviniai, kuriuos sprendžiant reikia atlikti vieną standartinę operaciją, kai nereikia vienu matavimo vienetų paversti kitais;
- nesudėtingais vadinami uždaviniai, kuriuos sprendžiant reikia atlikti 2–3 veiksmus, bet nereikia vienu matavimo vienetų paversti kitais;
- paprasčiausiomis vadinamos vieno fizikinio dydžio santykinės paklaidos.

7.4.1. Bendrasis kursas

7.4.1.1. Mokinių pasiekimai

1. Metodologiniai fizikos klausimai	
Nuostatos Gamtos reiškinis, fizikos mokslą, jo raidą, vaidmenį ir reikšmę vertinti remiantis mokslo žiniomis.	
Esminis gebėjimas Analizuoti mokslinių atradimų reikšmę ir fizikos bei kitų mokslų žinių sąlygiškumo ir kaitos aspektus.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
1.1. Paašškinti moksle vartojamus fizikinius terminus.	1.1.1. Nusakyti fizikinius terminus: mokslinis faktas, sąvoka, modelis, hipotezė, dėsnis ir principas, teorija, vienetai, fundamentinės konstantos, teoriniai ir eksperimentiniai tyrimai.
1.2. Susiplanuoti ir atlikti fizikinius tyrimus.	1.2.1. Apibūdinti eksperimentinio fizikinio tyrimo eigą: problema, hipotezė, stebėjimas ar bandymas, rezultatai, išvados. 1.2.2. Nurodyti kaip apskaičiuoti absoliutines ir paprasčiausias santykinės paklaidas. 1.2.3. Apibūdinti fizikinius tyrimo metodus. 1.2.4. Apibūdinti fizikinių modelių esmę, atskleidžiant perėjimą nuo

	<p>realaus fizikinio reiškinių prie fizikinio modelio. Išryškinti fizikinių modelių privalumus ir trūkumus.</p> <p>1.2.5. Nusakyti mokslinės informacijos formas ir jų kitimą (mokslo veikalai, laiškai, moksliniai žurnalai, straipsniai, patentai, konferencijos, skaitmeninė revoliucija).</p>
<p>1.3. Pritaikyti informacinių technologijų ir matematikos pamokose įgytas žinias ir gebėjimus tyrimų rezultatams apdoroti ir spręsti uždaviniams.</p>	<p>1.3.1. Nubrėžti dydžių priklausomybės grafikus naudojantis skaičiuokle (pvz., Microsoft Excel).</p> <p>1.3.2. Pateikti kompiuterinių mokomųjų programų, skirtų fizikinių reiškinių modeliavimui pavyzdžių.</p> <p>1.3.3. Taikyti \sin ar \cos dėsnius periodiniams procesams apibūdinti.</p>
<p>1.4. Paaiškinti fizikos mokslo atradimų reikšmę ir mokslo žinių absoliutumo ir sąlygiškumo aspektus. Pagrįsti mokslo ir technologijų laimėjimų vertinimo socialiniu, ekonominiu ir aplinkosaugos aspektais būtinybę.</p>	<p>1.4.1. Pateikti pavyzdžių, kurių nepaaiškina klasikinės fizikos dėsniai.</p> <p>1.4.2. Apibūdinti kvantinės fizikos kaip vienos pagrindinių XX a. teorijų svarbą.</p> <p>1.4.3. Nusakyti savitus mikropasaulio dėsningumus ir jų ryšį su makroskopiniais reiškiniais.</p> <p>1.4.4. Apibūdinti mokslinių atradimų reikšmę žmonijai. Pateikti pavyzdžių, įrodančių, kad būtina mokslo ir technologijų laimėjimus vertinti socialiniu, ekonominiu ir aplinkosaugos aspektais.</p> <p>1.4.5. Nusakyti Lietuvos mokslininkų vaidmenį fizikos mokslo raidoje.</p>
2. Judėjimas ir jėgos	
<p>Nuostatos Domėtis mechaninius procesus apibūdinančiais dėsniais ir jų taikymu moksle, technikoje ir kasdieniame gyvenime bei remtis jais įvairioje veikloje.</p> <p>Esminis gebėjimas Kasdieniame gyvenime taikyti pagrindinius judėjimo ir tvermės dėsnius aiškinant įvairių mechanizmų veikimą ir energijos virsmus.</p>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
<p>2.1. Taikyti žinias apie mechaninį judėjimą nagrinėjant įvairius (tolyginį, tolygiai kintantį, tiesiaiegi, kreiviaiegi) judėjimo pavyzdžius, sprendžiant uždavinius. Išmatuoti tolygiai greitėjančiai judančio kūno pagreitį.</p>	<p>2.1.1. Apibūdinti <i>poslinkį, momentinį greitį, greitį, pagreitį</i>, kaip vektorinius dydžius.</p> <p>2.1.2. Apibūdinti tolyginį, tolygiai kintantį slenkamąjį judėjimą, pateikti jų pavyzdžių.</p> <p>2.1.3. Užrašyti greičio, poslinkio ir koordinatės priklausomybės nuo laiko lygtis.</p> <p>2.1.4. Apibūdinti judėjimą apskritimu pastoviu greičiu ir jį charakterizuojančius fizikinius dydžius: <i>įcentrinį pagreitį, apsisukimų periodą, dažnį</i>.</p> <p>2.1.5. Apibūdinti mechaninio judėjimo ir rimties reliatyvumą.</p>
<p>2.2. Skirti jėgas pagal jų prigimtį ir pasireiškimą bei jas apskaičiuoti.</p>	<p>2.2.1. Nusakyti jėgą, kaip judėjimo kitimo arba kūnų deformacijos priežastį.</p> <p>2.2.2. Įvardyti jėgų rūšis ir jų atsiradimo priežastis.</p>
<p>2.3. Taikyti pagrindinius dinamikos dėsnius nagrinėjant nesudėtingus kūnų sąveikos pavyzdžius ir sprendžiant nesudėtingus uždavinius. Atlikti spyruoklės standumo ir slydimo</p>	<p>2.3.1. Formuluoti I, II, III Niutono, Huko ir gravitacijos dėsnius.</p> <p>2.3.2. Apibūdinti jėgų atstojamąją ir ją apskaičiuoti paprasčiausiais atvejais.</p> <p>2.3.3. Iliustruoti dinamikos dėsnius kasdienės patirties pavyzdžiais.</p>

trinties jėgos tyrimus.	
2.4. Taikyti tvermės dėsnius analizuojant mechaninės energijos virsmus ir sprendžiant paprasčiausius uždavinius. Atlikti mechaninės energijos tvermės tyrimą.	2.4.1. Apibūdinti potencinę ir kinetinę energiją, mechaninį darbą, galią. 2.4.2. Nusakyti judesio kiekio tvermės ir mechaninės energijos tvermės dėsnius. 2.4.3. Nusakyti ir paprasčiausiais atvejais apskaičiuoti naudingumo koeficientą.
3. Makrosistemų fizika	
Nuostatos Efektyviai vartoti energijos išteklius siekiant saugoti gamtą.	
Esminis gebėjimas Taikyti makrosistemose vykstančius procesus apibūdinančius dėsnius, analizuojant buityje ir technikoje stebimus reiškinius.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
3.1. Analizuoti reiškinius, remiantis pagrindiniais molekulinės kinetinės teorijos teiginiais.	3.1.1. Nusakyti pagrindinius molekulinės kinetinės teorijos teiginius. 3.1.2. Pateikti reiškinių pavyzdžių, kuriuos aiškiname remiantis molekulinės kinetinės teorijos teiginiais.
3.2. Sieti medžiagos makroskopines savybes ir makrosistemoje vykstančius fizikinius reiškinius su medžiagos mikroskopine sandara. Spręsti šilumos kiekių apskaičiavimo ir idealiųjų dujų būsenos lygties taikymo uždavinius.	3.2.1. Apibūdinti kietąją, skystąją, dujinę ir plazminę medžiagos būsenas. 3.2.2. Apibūdinti fazinius virsmus: lydymąsi – kristalizaciją, garavimą – kondensaciją, virimą, pateikti jų pavyzdžių. 3.2.3. Apibūdinti parametrus, nusakančius fazinius virsmus (virsmų temperatūras, savitąsias šilumas). 3.2.4. Apibūdinti idealiųjų dujų modelį, būsenos parametrus, užrašyti ir paaiškinti idealiųjų dujų būsenos lygtį (Mendelejevo ir Klapeirono lygtį) bei taikyti ją paprasčiausių uždavinių sprendimui. 3.2.5. Nusakyti oro drėgmės reikšmę žmogui ir jo aplinkai. 3.2.6. Pateikti drėkinimo, skysčių paviršiaus įtempimo ir kapiliarinių reiškinių pasireiškimo pavyzdžių gamtoje, buityje ir technikoje. 3.2.7. Nusakyti kietųjų kūnų mechanines savybes (tamprumas, <i>plastiškumas</i> , <i>trapumas</i>) ir deformacijų rūšis. 3.2.8. Pateikti skystųjų kristalų pritaikymo pavyzdžių (LCD).
3.3. Taikyti energijos tvermės dėsnį įvairių vidinės energijos virsmų atveju.	3.3.1. Nusakyti temperatūrą kaip kūno vidinės energijos matą, idealiųjų vienatomių dujų vidinės energijos priklausomybę nuo temperatūros. 3.3.2. Apibūdinti vidinę energiją ir jos kitimo būdus (mechaninis darbas, šilumos kiekis). 3.3.3. Formuluoti energijos tvermės dėsnį, nusakyti jo fundamentalumą ir universalumą. 3.3.4. Nusakyti energijos tvermę vyksmuose (molekulinės fizikos ir termodinamikos, elektros, atomo, branduolio fizikos ir kituose reiškiniuose, chemijoje bei biologijoje). 3.3.5. Formuluoti I ir II termodinamikos dėsnius.
3.4. Įvertinti šiluminių variklių svarbą technikoje ir kasdieniame gyvenime ir jų įtaką aplinkai.	3.4.1. Apibūdinti šiluminio variklio pagrindines dalis ir veikimo principus. 3.4.2. Pateikti šiluminių variklių pavyzdžių. 3.4.3. Apibrėžti šiluminio variklio naudingumo koeficientą.

	3.4.4. Apibūdinti šiluminių variklių poveikį aplinkai.
3.5. Pagrįsti būtinybę efektyviai naudoti energiją.	3.5.1. Apibūdinti energetinių resursų (hidroenergetinių, cheminių, branduolinių bei alternatyviųjų – vėjo, Saulės, geoterminių ir kt.) Lietuvoje ir Žemėje problemas, energijos gamybos bei naudojimo technologinius ir ekologinius aspektus.
4. Elektra ir magnetizmas	
Nuostatos Pasitelkti gamtos mokslų dėsnius, teorijas, sampratas gamtos reiškiniams aiškinti.	
Esminis gebėjimas Analizuoti elektros ir magnetizmo reiškinius, pasinaudojant elektros krūvio sąvoka ir elektros krūvių tarpusavio statinės bei dinaminės sąveikos dėsningumais, paaiškinti jų praktinį taikymą.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
4.1. Taikyti statinės elektros dėsningumus uždaviniams spręsti.	4.1.1. Paaiškinti elektrinio lauko ir krūvio sąvokas, krūvio tvermės bei Kulono dėsnius. 4.1.2. Nusakyti elektrinę talpą, kondensatorius, nurodyti, kur jie taikomi. Apskaičiuoti plokščiojo kondensatoriaus talpą.
4.2. Taikyti nuolatinės srovės dėsningumus bei laidininkų jungimo būdus aprašančius dėsnius nesudėtingoms elektrinėms grandinėms nagrinėti. Eksperimentiniu būdu nustatyti laidininko savitąją varžą.	4.2.1. Apibūdinti nuolatinės srovės dėsningumus, formuluoti Omo dėsnį, vartojant <i>įtampos</i> , <i>srovės stiprio</i> ir <i>varžos</i> sąvokas. 4.2.3. Apibūdinti elektros srovės galią ir šiluminį veikimą. 4.2.4. Apibūdinti laidininkų jungimo būdus, išmatuoti srovę ir įtampą paprasčiausiose grandinėse. 4.2.5. Apibūdinti elektros šaltinius, jų rūšis, šaltinio elektrovarą. Nusakyti Omo dėsnį paprasčiausioms uždaroms grandinėms.
4.3. Paaiškinti magnetinių reiškinių kilmę.	4.3.1. Apibūdinti elektros srovės kuriamą magnetinį lauką, nurodyti magnetinių reiškinių kilmę. 4.3.2. Apibūdinti nuolatinius magnetus, nusakyti jų magnetizmo kilmę, apibūdinti Žemės ir kitų planetų magnetinius laukus.
4.4. Analizuoti elektromagnetinės indukcijos reiškinį, ir jo taikymą buityje ir technikoje.	4.4.1. Nusakyti elektromagnetinės indukcijos reiškinį, nurodyti 2-3 jo pasireiškimo atvejus. 4.4.2. Apibūdinti nuolatinės elektros srovės variklių veikimo principus, nurodyti, kaip ir kur jie taikomi, išvardinti šių variklių privalumus.
5. Svyravimai ir bangos	
Nuostatos Domėtis šiuolaikinėmis technologijomis ir jų raida.	
Esminis gebėjimas Analizuoti periodinius vyksmus kaip svyravimus ir bangas, atpažinti juos gamtoje, buityje ir technikoje, klasifikuoti šių reiškinių įvairovę pagal charakteringus požymius.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
5.1. Atpažinti laisvuosius ir priverstinius svyravimus, paaiškinti rezonanso reiškinį. Eksperimentiškai nustatyti laisvojo kritimo pagreitį.	5.1.1. Apibūdinti laisvuosius ir priverstinius svyravimus. 5.1.2. Nusakyti rezonanso reiškinį, pateikti jo pasireiškimo ir taikymo buityje bei technikoje pavyzdžių.
5.2. Paaiškinti periodinius vyksmus, taikant juos	5.2.1. Periodinius vyksmus apibūdinti kaip svyravimus ir bangas, nurodyti jų skirtumus. 5.2.2. Nusakyti periodinius vyksmus apibūdinančius pagrindinius

charakterizuojančius parametrus ir sprendžiant uždavinius. Skirti svyravimus ir bangas.	parametrus: <i>amplitudę, dažnį, periodą, kampinį dažnį, bangos ilgį, sklidimo greitį.</i> 5.2.3. Užrašyti ir paaiškinti harmoninių svyravimų lygtį. 5.2.4. Apibūdinti skersines ir išilgines bangas.
5.3. Skirti ir analizuoti garso bangas.	5.3.1. Apibūdinti garso bangas kaip bangas tamprose terpėse. 5.3.2. Apibūdinti garso greitį įvairiose terpėse, garso stiprį ir aukštį. 5.3.3. Apibūdinti ultragarsą. Pateikti pavyzdžių, kur taikomas ultragarsas, kur sutinkamas gamtoje.
5.4. Paaiškinti kintamąją elektros srovę ir jos taikymą, palyginti ją su nuolatine srove.	5.4.1. Apibūdinti kintamąją srovę, jos stiprio ir įtampos efektines vertes. 5.4.2. Nurodyti, kaip kintamoji srovė taikoma buityje ir technikoje. 5.4.3. Saugiai naudotis buitinais ir paprasčiausiais elektros matavimo prietaisais, nurodyti pagrindines saugaus darbo priemones (elektros saugikliai, įžeminimas ir kt.).
5.5. Paaiškinti elektromagnetinių bangų susidarymą, sieti jų savybes ir išsidėstymą elektromagnetinėje bangų skalėje su jų dažniu (ilgiu).	5.5.1. Apibūdinti elektromagnetinį lauką, jo sklidimą vakuume ir terpėse. 5.5.2. Apibūdinti elektromagnetinių bangų įvairovę, elektromagnetinių bangų skalę, nurodyti atskirų elektromagnetinių bangų savybes. 5.5.3. Nusakyti šviesos ir daiktų spalvas. 5.5.4. Pateikti elektromagnetinių bangų taikymo moderniose telekomunikacijos priemonėse, buityje, moksle ir pramonėje pavyzdžių (radijas, televizija, radiolokacija, mobilieji telefonai, bevielis ryšys ir kt.). 5.5.5. Apibūdinti elektromagnetinio lauko poveikį žmogui.
5.6. Paaiškinti ir taikyti geometrinės optikos dėsnius sprendžiant uždavinius, pagrįsti atskirų optinių prietaisų veikimą ir naudojimą.	5.6.1. Apibūdinti šviesos spindulio sąvoką, atspindį ir lūžį skirtingų optinių terpių sandūroje, optinės terpės lūžio rodiklį. 5.6.2. Apibūdinti visiškąjį vidaus atspindį ir jo taikymą šviesolaidžiuose. 5.6.3. Paaiškinti lęšių taikymą svarbiausiuose optiniuose prietaisuose (fotoaparate, mikroskope, teleskope).
6. Modernioji fizika	
Nuostatos Jausti atsakomybę už gamtos išsaugojimą. Domėtis mokslo pažangos teigiamomis ir neigiamomis pasekmėmis. Mokslo pažangą vertinti įvairiapusiškai.	
Esminis gebėjimas Atpažinti ir analizuoti fotoelektrinių reiškinių taikymą buityje ir technikoje, paaiškinti radioaktyvumą ir branduolines reakcijas bei jų taikymą praktikoje.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
6.1. Paaiškinti šviesos kvantines savybes.	6.1.1. Apibūdinti fotoną, kaip šviesos dalelę, turinčią apibrėžtą energijos kiekį. 6.1.2. Pateikti reiškinių, kurie aiškinami remiantis šviesos kvantinėmis savybėmis, pavyzdžių. 6.1.3. Pateikti mikropasaulio reiškinių, kuriems apibūdinti netinka klasikinės fizikos dėsniai, pavyzdžių.
6.2. Taikyti fotoefekto dėsningumus, aiškinant fotoefekto pritaikymą praktikoje, sprendžiant uždavinius.	6.2.1. Apibūdinti fotoefekto reiškinį. 6.2.2. Nusakyti fotoefekto dėsnius. 6.2.3. Išvardinti ir sieti fotoefektą apibūdinančius fizikinius dydžius: <i>fotono energiją, elektrono išlaisvinimo darbą, išlaisvinto elektrono kinetinę energiją.</i>

	6.2.4. Pateikti fotoefekto taikymo technikoje pavyzdžių.
6.3. Analizuoti atomą kaip mažiausią cheminio elemento dalelę, paaiškinti stabilias medžiagos formas analizuojant mikroskopinį vaizdą.	6.3.1. Apibūdinti atomą kaip mažiausią cheminio elemento dalelę, o molekulę – kaip mažiausią junginio (medžiagos) dalelę. 6.3.2. Apibūdinti atomo struktūrą, subatomines daleles (elektronus, protonus, neutronus), jų tarpusavio sąveiką (branduolines jėgas). 6.3.3. Apibūdinti planetinį atomo modelį ir nusakyti jo ribotumą. Nusakyti Boro postulatus. 6.3.4. Apibūdinti atomo branduolių ryšio energiją, masės defektą. 6.3.5. Nusakyti Einšteino masės ir energijos ryšį remiantis formule $E=mc^2$.
6.4. Paaiškinti radioaktyvumą kaip nestabilių branduolių skilimą; skirti alfa, beta ir gama radioaktyviąją spinduliuotę.	6.4.1. Apibūdinti radioaktyvumą kaip nestabilių branduolių savybę, nusakyti alfa, beta ir gama radioaktyviąją spinduliuotę. 6.4.2. Nurodyti pagrindinius prietaisus radioaktyviai spinduliuotei matuoti. 6.4.3. Pateikti radioaktyvumo taikymo medicinoje, geologijoje, archeologijoje pavyzdžių. 6.4.4. Pateikti apsaugos nuo radioaktyviosios spinduliuotės būdų pavyzdžių.
6.5. Paaiškinti branduolinės energijos kilmę ir jos taikymo ekologinius aspektus.	6.5.1. Apibūdinti ir užrašyti branduolines reakcijas. 6.5.2. Apibūdinti grandininę branduolinę reakciją. Nusakyti kritinę masę, neutronų daugėjimo koeficientą. 6.5.3. Apibūdinti branduolinio reaktoriaus veikimo principą. 6.5.4. Apibūdinti termobranduolinę reakciją, pateikti jos pavyzdžių. 6.5.5. Pateikti branduolinės energijos taikymo pavyzdžių, nusakyti jos pranašumus ir išskylančias ekologines problemas. 6.5.6. Nusakyti biologinį jonizuojančiosios spinduliuotės poveikį.
7. Šiuolaikinės astronomijos pagrindai	
Nuostatos Suvokti Visatos kaip atviros begalinės sistemos sudėtingumą ir darną, gyvybės kilmės ir evoliucijos Visatoje problemą, jos pažeidžiamumą.	
Esminis gebėjimas Apibūdinti Visatos evoliuciją, kosmoso tyrimo problemas ir reikšmę.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
7.1. Analizuoti fizikos mokslo laimėjimų taikymą astronomijoje ir kituose moksluose, tiriančiuose Žemę.	7.1.1. Apibūdinti fizikos ir kitų mokslų, tiriančių Žemę ir Visatą, ryšį. 7.1.2. Apibūdinti fizikos mokslo įtaką astronomijai, kosmologijai ir kitiems tiriantiems Žemę ir Visatą mokslams.
7.2. Paaiškinti Saulės ir Mėnulio įtaką Žemei, palyginti Žemės tipo ir didžiąsias planetas.	7.2.1. Apibūdinti Saulės sistemą, kaip integralų Galaktikos komponentą. 7.2.2. Apibūdinti planetų judėjimą, 7.2.3. Apibūdinti Saulės ir Mėnulio užtemimus. 7.2.4. Apibūdinti planetas, jų vidaus sandarą ir palydovus. 7.2.5. Apibūdinti kosminius kūnus: kometas, asteroidus, meteoritus.
7.3. Skirti žvaigždžių ir galaktikų tipus, paaiškinti žvaigždžių įvairovės priežastis, Visatos kilmės ir evoliucijos problemas.	7.3.1. Nusakyti, kas yra žvaigždynai ir pateikti jų pavyzdžių. 7.3.2. Apibūdinti žvaigždžių energijos šaltinius, vidaus sandarą, tipus. 7.3.3. Nurodyti Saulės kaip žvaigždės svarbiausias savybes. 7.3.4. Apibūdinti Paukščių Tako galaktiką ir kitas galaktikas. 7.3.5. Nusakyti Visatos kilmės ir evoliucijos problemas.

7.4.1.2. Turinio apimtis

Šioje dalyje smulkiau nurodomas visų veiklos sričių fizikos bendrojo kurso turinys.

7.4.1.2.1. Metodologiniai fizikos klausimai

Fizikinis pasaulio pažinimas: fizikiniai terminai, stebėjimas, bandymas, hipotezė, teorija, modeliai.

Fizikiniai tyrimai: fizikinių tyrimo metodų pagrindai, jų taikymas asmeniniams tyrimams, šių metodų galimybės, jų nauda, galimi pavojai ir žala gamtai, įtaka socialinei, kultūrinei aplinkai. Absoliutinės ir paprasčiausios santykinės paklaidos. Mokslinių žinių absoliutumas ir sąlygiškumas.

Mikropasaulio dėsningumai, jų ryšys su makroskopiniais reiškiniais – nagrinėjama kiekvienoje fizikos veiklos srityje, siejant su konkrečiais reiškiniais ar dėsniais.

Fizikos vieta: akcentuojama fizikos vieta modernios visuomenės gyvenime, parodomas ryšys su naujų technologijų kūrimu, aptariamai Lietuvos mokslininkų darbai.

Fizikos istorija: pasaulio fizikos atradimų istorija; moksliniai atradimai ir asmenybės; Lietuvos mokslininkų vaidmuo ir vieta fizikos mokslo raidoje – nagrinėjama kiekvienoje fizikos veiklos srityje, siejant su konkrečiais reiškiniais ar dėsniais.

7.4.1.2.2. Judėjimas ir jėgos

Kūnų judėjimą apibūdinantys dydžiai ir sąvokos: išplečiamas kelio, laiko, trajektorijos, *vidutinio greičio* sąvokos turinys. Greitis, momentinis greitis, pagretis, poslinkis – nagrinėjami kaip vektoriniai dydžiai. Atskaitos sistema, kaip priemonė kūno padėčiai nusakyti.

Judėjimo rūšys: nagrinėjamas tiesiaiegis tolyginis, tiesiaiegis tolygiai kintamas, judėjimas apskritimu pastoviu greičiu, aprašant fizikiniais dydžiais (kampinis greitis nenagrinėjamas) ir lygtimis.

Judėjimo, rimties ir juos apibūdinančių dydžių reliatyvumas: aptiriamos reliatyvumo teorijos atsiradimo prielaidos ir nagrinėjami paprasčiausi pavyzdžiai, kai kūno ir atskaitos sistemos greičiai nukreipti išilgai vienos tiesės.

Jėga: jėga kaip judėjimo ir kūno formos kitimo priežastis. Kūno masė – inertiškumo matas. Niutono dėsniai, jų taikymas sprendžiant paprasčiausius uždavinius ir aiškinant aplinkos reiškinis. Jėgų atstojamoji ir jos apskaičiavimas, kai jėgos nukreiptos išilgai vienos tiesės.

Jėgų klasifikacija pagal jų prigimtį ir pasireiškimą: trinties, sunkio, svorio, tamprumo. Visuotinė trauka (gravitacija). Dangaus kūnų judėjimas. Nesvarumas.

Tvermės dėsniai: impulso tvermė kai smūgis centrinis, o judėjimas nukreiptas išilgai vienos tiesės. Kosminių skrydžių mechanikos pradmenys. Mechaninis darbas ir galia. Potencinė ir kinetinė energija. Energijos tvermė mechanikoje.

7.4.1.2.3. Makrosistemų fizika

Medžiagos sandara: molekulinės kinetinės teorijos pagrindiniai teiginiai ir juos patvirtinantys reiškiniai. Remiantis chemijos ir fizikos pamokose įgytomis žiniomis apie medžiagos sandarą ir kietą, skystą, dujinę būsenas ir fazinius virsmus nagrinėjama plazma ir jos pritaikymas.

Dujos ir garai: dujų slėgio atsiradimo ir priklausomybės nuo temperatūros aiškinimas. Idealiųjų dujų modelis. Idealiųjų dujų būvio lygtis. Oro drėgmės reikšmė žmogui ir jo aplinkai – mokomasi nustatyti drėgmę praktiškai, bet jos skaičiavimo uždaviniai nesprenžiami.

Skysčiai ir kietieji kūnai: susipažįstama su drėkinimo, skysčių paviršiaus įtempimo ir kapiliarinių reiškinų priežastimis ir pasireiškimu gamtoje, buityje ir technikoje, kietųjų kūnų mechaninėmis savybėmis (tamprumas, plastiškumas, trapumas) ir deformacijų rūšimis, skystųjų kristalų pritaikymu. Šių temų skaičiavimo uždaviniai nesprenžiami.

Termodinamikos pradmenys: vidinė kūnų energija kaip energijos išteklis. Temperatūra, kaip vidinės kūnų energijos matas. Pirmasis ir antrasis termodinamikos dėsniai. Šiluminiai varikliai, jų naudingumo koeficientas. Šiluminių variklių svarba technikoje ir kasdieniame gyvenime, jų poveikis aplinkai. Efektyvus energijos naudojimas – būdas išsaugoti gamtą. Alternatyvūs energijos šaltiniai.

7.4.1.2.4. Elektra ir magnetizmas

Pagrindinės elektrostatikos sąvokos ir dėsniai: elektros krūvis, elektronas ir elementarusis krūvis, elektrinis laukas, elektrinė talpa, krūvio tvermės ir Kulono dėsniai. Įelektrintų kūnų sąveika

per elektrinį lauką – aptariamos kokybinės priklausomybės, elektrinio lauko stipris neskaičiuojamas. Kondensatoriai. Plokščiojo kondensatoriaus talpa.

Elektros srovė: elektros srovė kaip kryptingas elektringųjų dalelių judėjimas, pagrindinės nuolatinės srovės sąvokos ir dėsniumai (įtampa, srovės stipris, elektrinė varža, elektros srovės galia, Omo dėsnis, nuoseklus ir lygiagretaus laidininkų jungimo dėsniai). Paprasčiausių grandinių matavimai. Elektros šaltiniai, jų rūšys. Elektrovara. Omo dėsnis paprasčiausioms uždaroms grandinėms.

Magnetinis laukas: magnetinių reiškinių kilmė, elektros srovės magnetinis laukas. Elektromagnetinės indukcijos reiškinys. Elektrinių ir magnetinių reiškinių vienovė. Nuolatiniai magnetai. Nuolatinės elektros srovės varikliai. Planetų magnetiniai laukai. Žvaigždžių magnetiniai laukai.

7.4.1.2..5. Svyravimai ir bangos

Periodiniai vyksmai kaip svyravimai ir bangos: mechaniniai svyravimai ir bangos tamprose terpėse – skysčiuose, dujose ir kietuosiuose kūnuose. Svyravimus ir bangas apibūdinantys dydžiai. Harmoniniai svyravimai. Garsas. Ultragarsas ir jo taikymas.

Kintamoji elektros srovė kaip periodinių vyksmų atvejis: kintamąją srovę nusakantys dydžiai, jos taikymas buityje ir technikoje, elektrosauga.

Elektromagnetinis laukas ir bangos: elektromagnetinis laukas, jo sklidimas terpėse. Elektromagnetinės bangos ir jų skalė, jų taikymas telekomunikacijoje, moksle, pramonėje. Šviesos bangos kaip atskiras regimojo diapazono elektromagnetinių bangų atvejis, šviesos greitis, šviesos dispersija.

Geometrinė optika: pakartojama šviesos spindulio sąvoka, tiesiaiegis šviesos sklidimas, šviesos atspindys ir lūžis, šviesos atspindžio ir lūžio dėsniai, spindulių eiga lęšiuose. Nagrinėjamas visiškasis vidaus atspindys, lęšių taikymas fotoaparatuose, mikroskope, teleskope.

7.4.1.2.6. Modernioji fizika

Šviesos kvantinės savybės: fotonai, fotoefekto dėsniumai. Šviesos dualizmas.

Atomų sandara: subatominės dalelės, atomo struktūra, branduolinės jėgos. Planetinis atomo modelis ir jo ribotumas. Masės ir energijos ryšys. Atomo branduolys ir jo ryšio energija (apibūdinama, bet neskaičiuojama). Izotopai. Radioaktyvumas ir jo matavimo prietaisai. Stabilios medžiagos formos mikroskopinio vaizdo požiūriu.

Branduolinės reakcijos: branduolinė, grandininė branduolinė, termobranduolinė. Branduolinis reaktorius. Branduolinė energetika. Branduolinė tarša. Biologinis jonizuojančiosios spinduliuotės poveikis. Apsauga nuo radiacijos.

7.4.1.2.7. Šiuolaikinės astronomijos pagrindai

Gamtos mokslų sąsajos: fizikos ir kitų mokslų, tiriančių Žemę ir Visatą (geologijos, geografijos, astronomijos, kosmologijos ir kt.), ryšiai.

Saulės sistema: planetos, jų palydovai, kometos ir kiti kosminiai kūnai, jų sandara. Žemės vieta Saulės sistemoje. Pagrindinės fizikinės Žemės charakteristikos, jos gelmių ir atmosferos sandara, magnetinis laukas. Žemės palydovo Mėnulio įtaka Žemei.

Žvaigždės: žvaigždžių sandara, energijos šaltiniai, tipai. Žvaigždynai, jų padėtis ir judėjimas.

Galaktikos: galaktikų rūšys, Paukščių Tako galaktika, galaktikų sistemos.

Visata: Visatos kilmė ir evoliucija. Gyvybė Visatoje. Kosmoso tyrimas. Kosminės kelionės.

7.4.1.3. Vertinimas

7.4.1.3.1. Toliau pateikiami apibendrinti kokybiniai mokinių žinių, supratimo ir gebėjimų vertinimo aprašai. Pagal juos mokytojas numato mokinių pasiekimų vertinimo kriterijus. Patenkinamas lygis, įvertinant pažymiu, atitinka 4–5, pagrindinis – 6–8, aukštesnysis – 9–10 balų.

7.4.1.3.2. Mokinių pasiekimų lygių požymiai.

Pasiiekimų lygiai Pasiiekimų sritys	Patenkinamas	Pagrindinis	Aukštesnysis
Žinios ir supratimas	<p>Apibūdina pagrindinius fizikos faktus, dėsnius, sąvokas, fizikinius dydžius, procesus ir pateikia fizikinių reiškinių ir procesų pavyzdžių.</p> <p>Atpažįsta ir įvardija pavaizduotus paveiksluose, schemose, grafikuose ir diagramose objektus bei procesus.</p> <p>Atpažįsta fizikinius dydžius žyminčius simbolius ir atlieka paprasčiausius standartinius skaičiavimus.</p>	<p>Apibūdina fizikos faktus, dėsnius, procesus, reiškinius ir pateikia jų pavyzdžių.</p> <p>Apibūdina ir tinkamai vartoja sąvokas, fizikinius dydžius ir juos žyminčius simbolius.</p> <p>Atpažįsta ir įvardija pavaizduotus ar pavaizduoja paveiksluose, schemose, grafikuose ir diagramose objektus bei procesus.</p> <p>Paprasčiausiais atvejais lentelėje pateiktus duomenis pavaizduoja schema, grafiku ar diagrama.</p> <p>Atlieka paprasčiausius standartinius skaičiavimus.</p>	<p>Apibūdina fizikos faktus, dėsnius, procesus, reiškinius, modelius ir pateikia jų pavyzdžių.</p> <p>Skiria, lygina, savarankiškai papildo, ir tinkamai vartoja fizikos sąvokas.</p> <p>Duomenis pavaizduoja schema, grafiku ar diagrama.</p> <p>Atlieka standartinius skaičiavimus.</p>
Taikymas	<p>Aiškina paprasčiausius gamtos reiškinius remiantis fizikos ir kitų mokslų pagrindiniais dėsniumais.</p> <p>Klasifikuoja į du tipus procesus, reiškinius ir faktus, atsižvelgiant į jų charakteristikas ir savybes.</p> <p>Pritaiko fizikos dėsnius pažįstamo konteksto paprastoms kiekybinėms ir kokybinėms užduotims atlikti.</p> <p>Interpretuoja pažįstamo konteksto tekstinę, nesudėtingą lentelių, ar grafinę informaciją panaudodami fizikos sąvokas, dėsniumus ir modelius.</p> <p>Apibendrina įvairiuose informacijos šaltiniuose pateikiamą pažįstamo</p>	<p>Aiškina gamtos reiškinius remiantis fizikos ir kitų mokslų pagrindiniais dėsniumais.</p> <p>Nustato reiškinių panašumus ir skirtumus, klasifikuoja į kelis tipus procesus, reiškinius ir faktus, atsižvelgiant į jų charakteristikas ir savybes.</p> <p>Pritaiko fizikos dėsnius pažįstamo konteksto kiekybinėms ir kokybinėms užduotims atlikti.</p> <p>Naudoja diagramą, grafiką ar modelį sąvokai, dydžių sąryšiui ar reiškiniui paaiškinti.</p> <p>Interpretuoja pažįstamo konteksto tekstinę, lentelių, ar grafinę</p>	<p>Aiškina gamtos reiškinius remiantis fizikos ir kitų mokslų dėsniumais.</p> <p>Nustato ir apibūdina reiškinių panašumus ir skirtumus, klasifikuoja į kelis tipus procesus, reiškinius ir faktus, atsižvelgiant į jų charakteristikas ir savybes.</p> <p>Pritaiko fizikos ir kitų dalykų dėsnius pažįstamo konteksto kiekybinėms ir kokybinėms užduotims atlikti.</p> <p>Interpretuoja tekstinę, lentelių, ar grafinę informaciją panaudodami fizikos sąvokas, dėsniumus ir modelius.</p> <p>Apibendrina ir kritiškai</p>

	<p>konteksto informaciją apie technologijų plėtotę, aplinkosaugą. Padedamas formuluoja pažįstamo konteksto tyrimo hipotezę. Padedamas pasirenka tyrimo priemones. Padedamas pagal aprašymą atlieka tyrimą. Gauna ir paprasčiausiais atvejais apdoroja bandymų rezultatus, daro duomenimis pagrįstas tiesiogines išvadas.</p>	<p>informaciją panaudodami fizikos sąvokas, dėsningumus ir modelius. Apibendrina ir vertina įvairiuose informacijos šaltiniuose pateikiamą mokslo populiarinimo informaciją apie fizikos mokslo atradimus, technologijų plėtotę, aplinkosaugą. Formuluoja pažįstamo konteksto tyrimo hipotezę. Pasirenka tyrimo tipą (stebėjimą; eksperimentus) ir priemones. Pagal aprašymą atlieka tyrimą. Gauna ir apdoroja bandymų rezultatus, įvertina absoliutines ir paprasčiausias santykinės matavimo paklaidas, daro duomenimis pagrįstas išvadas.</p>	<p>vertina įvairiuose informacijos šaltiniuose pateikiamą mokslo populiarinimo informaciją apie fizikos mokslo atradimus, technologijų plėtotę, aplinkosaugą. Formuluoja tyrimo hipotezę. Tinkamai pasirenka tyrimo tipą (stebėjimą; eksperimentus) ir priemones. Atlieka tyrimą. Gauna ir apdoroja bandymų rezultatus, įvertina absoliutines ir santykinės matavimo paklaidas, daro duomenimis pagrįstas išvadas.</p>
<p>Problemų sprendimas</p>	<p>Bando integruoti pagrindines fizikos žinias ir dėsningumus, reikalingus problemai spręsti. Padedamas formuluoja nesudėtingus probleminius klausimus ir hipotezes. Mokslo duomenimis ir faktais bando argumentuoti sprendimus. Atrenka informaciją išsakyti nuomonei, nevienareikšmiams probleminių klausimų atsakymams pagrįsti. Sprendžia paprasčiausias problemas. Bando vertinti mokslo ir technologijų poveikį</p>	<p>Integruoja pagrindines fizikos ir kitų mokslų žinias ir dėsningumus, reikalingus problemai spręsti. Formuluoja nesudėtingus probleminius klausimus ir hipotezes. Numato priemones ir suplanuoja nesudėtingą tyrimą hipotezei patikrinti. Daro mokslo duomenimis ir faktais pagrįstas nesudėtingas išvadas, jais argumentuoja sprendimus. Atrenka ir tinkamai pateikia informaciją išsakyti nuomonei, nevienareikšmiams</p>	<p>Integruoja fizikos ir kitų mokslų žinias ir dėsningumus, reikalingus problemai spręsti. Formuluoja probleminius klausimus ir hipotezes. Numato priemones ir suplanuoja tyrimą hipotezei patikrinti. Daro mokslo duomenimis ir faktais pagrįstas išvadas, jais argumentuoja sprendimus. Atrenka ir tinkamai pateikia patikimą informaciją išsakyti nuomonei, nevienareikšmiams probleminių klausimų atsakymams pagrįsti.</p>

	aplinkai atsižvelgiant į ekonominius, socialinius ir ekologinius veiksnius.	probleminių klausimų atsakymams pagrįsti. Pritaiko mokslinius metodus nesudėtingoms problemoms spręsti (išanalizuoja problemą, numato galimus sprendimo būdus, juos įvertina ir pasirenka vieną, sprendžia, įvertina sprendimą). Vertina mokslo ir technologijų poveikį aplinkai atsižvelgiant į ekonominius, socialinius ir ekologinius veiksnius.	Pritaiko mokslinius metodus problemoms spręsti (išanalizuoja problemą, numato galimus sprendimo būdus, juos įvertina ir pasirenka vieną, sprendžia, įvertina sprendimą). Vertina mokslo ir technologijų poveikį aplinkai atsižvelgiant į ekonominius, socialinius ir ekologinius veiksnius ir pagrindžia savo vertinimus.
Gamtamokslinis komunikavimas	Iš įvairių informacijos šaltinių atrenka informaciją, tačiau nesugeba jos kritiškai vertinti ir sklandžiai perteikti kitiems. Ne visada tikslingai ir tinkamai vartoja fizikos sąvokas, taiko dėsnius.	Atrenka informaciją iš įvairių informacijos šaltinių, ją kritiškai vertina, apibendrina ir perteikia kitiems. Tikslingai ir tinkamai vartoja fizikos sąvokas, taiko dėsnius. Geba sklandžiai reikšti mintis raštu ir žodžiu.	Kūrybingai pritaiko iš savarankiškai pasirinktų patikimų informacijos šaltinių surinktą informaciją. Tikslingai ir tinkamai vartoja fizikos sąvokas, taiko dėsnius. Sklandžiai reiškia mintis, argumentuotai išsako savo nuomonę.
Mokėjimas mokyti	Mokosi naudodamas nurodytus mokymosi šaltinius, mokymosi veiklą įsivertina epizodiškai, ne visada pasirenka sau tinkamas mokymosi strategijas.	Geba savarankiškai pasirinkti mokymosi šaltinius, įsivertina mokymosi veiklą, bet ne visada pasirenka sau tinkamas mokymosi strategijas.	Geba savarankiškai pasirinkti mokymosi šaltinius, pasirenka sau tinkamas mokymosi strategijas, kelia mokymosi tikslus, planuoja, apmąsto, įsivertina mokymąsi.

7.4.2. Išplėstinis kursas

7.4.2.1. Mokių pasiekimai

1. Metodologiniai fizikos klausimai	
Nuostatos Gamtos reiškinius, fizikos mokslą, jo raidą, vaidmenį ir reikšmę vertinti remiantis mokslo žiniomis.	
Esminis gebėjimas Analizuoti mokslinių atradimų reikšmę ir fizikos bei kitų mokslų žinių sąlygiškumo aspektus.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
1.1. Paaiškinti moksle vartojamus fizikinius terminus.	1.1.1. Nusakyti fizikinius terminus: mokslinis faktas, sąvoka, modelis, hipotezė, dėsnis ir principas, teorija, vienetai, fundamentinės konstantos, teoriniai ir eksperimentiniai tyrimai. Nusakyti fizikines sąvokas, kai nagrinėjamas konkretus fizikos reiškinys.
1.2. Susiplanuoti ir	1.2.1. Apibūdinti eksperimentinio fizikinio tyrimo eigą: problema,

atlikti fizikinius tyrimus, analizuoti ir interpretuoti gautus rezultatus.	hipotezė, stebėjimas ar bandymas, rezultatai, išvados. 1.2.2. Nusakyti santykinių ir absoliutinių paklaidų apskaičiavimo taisykles. 1.2.3. Apibūdinti fizikinius tyrimo metodus. 1.2.4. Apibūdinti fizikinių modelių esmę, atskleidžiant perėjimą nuo realaus fizikinio reiškimo prie fizikinio modelio. Išryškinti fizikinių modelių privalumus ir trūkumus. 1.2.5. Nusakyti fizikos uždavinių sprendimo strategijas. 1.2.6. Nusakyti mokslinės informacijos formas ir jų kitimą (mokslo veikalai, laiškai, moksliniai žurnalai, straipsniai, patentai, konferencijos, skaitmeninė revoliucija).
1.3. Pritaikyti informacinių technologijų ir matematikos pamokose įgytas žinias ir gebėjimus tyrimų rezultatams apdoroti ir spręsti uždaviniams.	1.3.1. Nubrėžti dydžių priklausomybės grafikus naudojantis skaičiuokle (pvz., Microsoft Excel). 1.3.2. Pateikti kompiuterinių mokomųjų programų, skirtų fizikinių reiškinių modeliavimui pavyzdžių. 1.3.3. Taikyti \sin ar \cos dėsnius periodiniams procesams apibūdinti. 1.3.4. Taikyti išvestinių skaičiavimo taisykles fizikinių dydžių kitimo greičiui nustatyti.
1.4. Paaiškinti fizikos mokslo atradimų reikšmę ir mokslo žinių absoliutumo ir sąlygiškumo aspektus. Pagrįsti mokslo ir technologijų laimėjimų vertinimo darnios plėtros požiūriu būtinybę.	1.4.1. Pateikti pavyzdžių, kurių nepaaiškina klasikinės fizikos dėsniai. 1.4.2. Apibūdinti kvantinės fizikos kaip vienos pagrindinių XX a. teorijų svarbą. 1.4.3. Nusakyti savitus mikropasaulio dėsningumus ir jų ryšį su makroskopiniais reiškiniais. 1.4.4. Apibūdinti mokslinių atradimų reikšmę žmonijai. Pateikti pavyzdžių, įrodančių, kad būtina mokslo ir technologijų laimėjimus vertinti darnios plėtros požiūriu. 1.4.5. Nusakyti Lietuvos mokslininkų vaidmenį fizikos mokslo raidoje. 1.4.6. Nusakyti fizikos ateities perspektyvas.
2. Judėjimas ir jėgos	
<p>Nuostatos Domėtis mechaninius procesus apibūdinančiais dėsniais ir jų taikymu moksle, technikoje ir kasdieniame gyvenime bei remtis jais įvairioje veikloje.</p> <p>Esminis gebėjimas Taikyti pagrindinius judėjimo ir tvermės dėsnius aiškinant įvairių mechanizmų veikimą ir energijos virsmus.</p>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
2.1. Taikyti žinias apie mechaninį judėjimą ir jo reliatyvumą nagrinėjant judėjimo pavyzdžius, sprendžiant uždavinius, analizuoti judėjimo grafikus. Atlikti tolygiai kintamojo judėjimo ir horizontaliai mesto kūno judėjimo tyrimus.	2.1.1. Apibūdinti <i>poslinkį, momentinį greitį, greitį, pagreitį</i> , kaip vektorius. 2.1.2. Apibūdinti tolyginį, tolygiai kintantį slenkamąjį judėjimą, pateikti jų pavyzdžių. 2.1.3. Užrašyti greičio, poslinkio ir koordinatės priklausomybės nuo laiko lygtis, pavaizduoti šias priklausomybes grafiškai. 2.1.4. Apskaičiuoti poslinkį kaip greičio priklausomybės nuo laiko grafiko ribojamą plotą. 2.1.5. Apibūdinti ir apskaičiuoti netolyginio judėjimo vidutinį greitį. 2.1.6. Apibūdinti mechaninio judėjimo ir rimties reliatyvumą, paaiškinti Galilėjaus greičių sudėties taisyklę. 2.1.7. Apibūdinti judėjimą apskritimu pastoviu greičiu ir jį charakterizuojančius dydžius: <i>apsisukimų periodą, apsisukimų dažnį, linijinį ir kampinį greitį, įcentrinį pagreitį</i> .

	2.1.8. Apibūdinti kampu į horizontą mesto kūno judėjimą.
2.2. Klasifikuoti jėgas pagal jų prigimtį ir pasireiškimą, analizuoti jėgų dydžio priklausomybę nuo skirtingų veiksmų.	2.2.1. Apibrėžti jėgą, kaip judėjimo kitimo arba kūnų deformacijos priežastį. 2.2.2. Įvardyti jėgų rūšis ir jų atsiradimo priežastis.
2.3. Taikyti dinamikos dėsnius nagrinėjant kūnų sąveikos pavyzdžius, sprendžiant uždavinius. Atlikti slydimo trinties jėgos ir kelių jėgų veikiamo kūno pusiausvyros tyrimus.	2.3.1. Formuluoti I, II, III Niutono, Huko ir gravitacijos dėsnius. 2.3.2. Apibūdinti jėgų atstojamąją. 2.3.3. Nusakyti vertikaliai judančio kūno svorio priklausomybę nuo pagreičio. 2.3.4. Iliustruoti dinamikos dėsnius kasdienės patirties pavyzdžiais (nuožulnioji plokštuma, skridinys).
2.4. Taikyti tvermės dėsnius analizuojant mechaninės energijos virsmus ir sprendžiant uždavinius. Atlikti energijos tvermės dėsnio tyrimą.	2.4.1. Apibūdinti potencinę ir kinetinę energiją, mechaninį darbą, galią ir sąryšius tarp jų. 2.4.2. Nusakyti judesio kiekio tvermės dėsnį ir taikyti jį aiškinant reaktyvųjų judėjimą. 2.4.3. Nusakyti mechaninės energijos tvermės dėsnį.
3. Makrosistemų fizika	
Nuostatos Efektyviai vartoti energijos išteklius siekiant saugoti gamtą.	
Esminis gebėjimas Taikyti makrosistemose vykstančius procesus apibūdinančius dėsnius, analizuojant buityje ir technikoje stebimus reiškinius.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
3.1. Analizuoti reiškinius, remiantis pagrindiniais molekulinės kinetinės teorijos teiginiais.	3.1.1. Nusakyti pagrindinius molekulinės kinetinės teorijos teiginius. 3.1.2. Pateikti reiškinių pavyzdžių, kuriuos aiškiname remiantis molekulinės kinetinės energijos teorijos teiginiais.
3.2. Taikyti idealiųjų dujų dėsnius sprendžiant uždavinius; braižyti ir analizuoti izoprocesų grafikus. Atlikti izoprocesų tyrimą.	3.2.1. Apibūdinti idealiąsias dujas, kaip realiųjų dujų modelį. 3.2.2. Nusakyti temperatūrą kaip molekulių vidutinės kinetinės energijos matą. 3.2.3. Nusakyti dujų slėgio į indo sienelės atsiradimo priežastis ir užrašyti pagrindinę molekulinės kinetinės idealiųjų dujų teorijos lygtį. 3.2.4. Nusakyti dujų būseną apibūdinančių parametrų (slėgio, tūrio, temperatūros) tarpusavio ryšius ir idealiųjų dujų būsenos lygtį. 3.2.5. Apibūdinti izoprocesus, pateikti jų pavyzdžių ir užrašyti juos aprašančias lygtis.
3.3. Palyginti dujų ir garų savybes. Išmatuoti ir apskaičiuoti oro santykinę drėgmę.	3.3.1. Nusakyti dujų ir garų panašumus ir skirtumus. 3.3.2. Pateikti garų ir suskystintų dujų naudojimo buityje ir technikoje pavyzdžių. 3.3.3. Apibūdinti sočiuosius ir nesočiuosius garus, oro drėgmę, ją nusakančius dydžius: <i>absoliutinę drėgmę, santykinę drėgmę, rasos tašką</i> . 3.3.4. Nusakyti oro drėgmės reikšmę žmogui ir jo aplinkai.
3.4. Apskaičiuoti skysčio paviršiaus įtempimo jėgą ir skysčio pakilimo aukštį kapiliaruose. Eksperimentiškai nustatyti skysčio paviršiaus	3.4.1. Apibūdinti skysčių paviršiaus įtempimo, drėkinimo ir kapiliarumo reiškinius ir paaiškinti jų reikšmę gamtai ir žmogui. 3.4.2. Pateikti drėkinimo, skysčių paviršiaus įtempimo ir kapiliarinių reiškinių pasireiškimo pavyzdžių gamtoje, buityje ir technikoje.

įtempimo koeficientą.	
3.5. Analizuoti mechanines kietų kūnų savybes, taikant jas apibūdinančius fizikinius dydžius ir jų tarpusavio sąryšius. Eksperimentiškai nustatyti spyruoklės standumą ir gumos tamprumo modulį.	3.5.1. Apibūdinti kristalinius, amorfinius kūnus, skystuosius kristalus, jų savybes. 3.5.2. Formuluoti Huko dėsnį, sieti mechanines kietų kūnų savybes apibūdinančius fizikinius dydžius: <i>absoliutinį pailgėjimą, santykinį pailgėjimą, mechaninį įtempimą, Jungo modulį, tamprumo ir stiprumo ribas.</i> 3.5.3. Nusakyti kietųjų kūnų deformacijų rūšis. 3.5.4. Apibūdinti kūnų šiluminį plėtimąsi. 3.5.5. Pateikti skystųjų kristalų pritaikymo pavyzdžių. 3.5.6. Apibūdinti nanotechnologijas. Pateikti nanotechnologijų taikymo pavyzdžių.
3.6. Taikyti termodinamikos dėsnius įvairių vidinės energijos virsmų atveju.	3.6.1. Nusakyti idealiųjų vienatomių dujų vidinės energijos priklausomybę nuo temperatūros. 3.6.2. Apibūdinti šilumos kiekį, kaip kūno vidinės energijos pokyčio matą. 3.6.3. Apibūdinti darbą termodinamikoje. 3.6.4. Apibūdinti adiabatinį procesą. 3.6.5. Formuluoti I termodinamikos dėsnį ir pritaikyti jį izoterminiam, izochoriniam, izobariniam ir adiabatiniam procesams. 3.6.6. Formuluoti II termodinamikos dėsnį.
3.7. Paaiškinti šiluminių variklių veikimo principus.	3.7.1. Apibrėžti šiluminių variklių realų ir didžiausią naudingumo koeficientus. 3.7.2. Nurodyti šiluminių variklių svarbą technikoje ir kasdieniame gyvenime, jų privalumus ir trūkumus, keliamas ekologines problemas ir galimus jų sprendimo būdus.
3.8. Pagrįsti būtinybę efektyviai naudoti energiją.	3.8.1. Apibūdinti įvairių energijos šaltinių (hidroenergetinių, cheminių, branduolinių bei alternatyviųjų – vėjo, Saulės, geoterminių ir kt.) taikymo ypatumus, pranašumus ir trūkumus. 3.8.2. Nurodyti būtinybę efektyviai naudoti bei taupyti energiją, siūlyti kaip to siekti.

4. Elektra ir magnetizmas

Nuostatos

Pasitelkti gamtos mokslų dėsnius, teorijas, sampratas gamtos reiškiniams aiškinti.

Esminis gebėjimas

Analizuoti elektros ir magnetizmo reiškinius, pasinaudojant esminėmis sąvokomis ir dėsniais, paaiškinti šių reiškinių praktinį taikymą.

Gebėjimai	Žinios ir supratimas
4.1. Analizuoti elektros krūvių sąveiką per elektrinį lauką, taikyti įelektrintus kūnus ir elektrinį lauką apibūdinančius dydžius sprendžiant uždavinius, skaičiuoti įelektrintų kondensatorių talpą ir energiją.	4.1.1. Paaiškinti elektrinio lauko ir krūvio sąvokas, krūvio tvermės bei Kulono dėsnius. 4.1.2. Apibūdinti elektrinio lauko stiprį bei potencialą, nusakyti šių dydžių ryšį. 4.1.3. Nusakyti darbą elektriniame lauke. 4.1.4. Apibūdinti laidininkus ir dielektrikus elektriniame lauke, nusakyti medžiagos dielektrinę skvarbą. 4.1.5. Nusakyti elektrinę talpą, kondensatorius, jų taikymą, skaičiuoti įelektrinto kondensatoriaus energiją. 4.1.6. Nusakyti nuosekliai ir lygiagrečiai sujungtų kondensatorių talpas.
4.2. Analizuoti ir taikyti nuolatinės srovės dėsningumus	4.2.1. Nusakyti srovės stiprį, įtampą, laidininkų varžą, Omo dėsnį grandinės daliai, srovės darbą ir galią.

įvairiose terpėse. Atlikti srovės skirtingose terpėse tyrimus. Eksperimentiškai nustatyti šaltinio elektrovarą ir vidinę varžą.	4.2.2. Apibūdinti šaltinio elektrovarą, jo vidaus varžą, nusakyti Omo dėsnį uždarosioms grandinėms. 4.2.3. Apibūdinti srovę įvairiose terpėse: metaluose, vakuume, puslaidininkiuose, elektrolitų tirpaluose ir dujose. 4.2.4. Pateikti elektros srovės tekėjimo skirtingose terpėse (metaluose, vakuume, dujose, skysčiuose, puslaidininkiuose) taikymo pavyzdžių.
4.3. Pagrįsti svarbiausių elektros prietaisų jungimą grandinėse ir matuoti pagrindinius grandinių parametrus.	4.3.1. Paprasčiausiose grandinėse išmatuoti srovės stiprį ir įtampą. 4.3.2. Nurodyti matavimo prietaisų paklaidas ir svarbiausias srovės stiprio ir įtampos matavimo paklaidų priežastis.
4.4. Paaiškinti magnetinių reiškinių kilmę, sieti juos su krūvininkų judėjimu. Spręsti uždavinius taikant magnetinį lauką ir sąveiką apibūdinančius dydžius.	4.4.1. Apibūdinti nuostoviųjų magnetinių laukų savybes, nurodyti magnetinių reiškinių kilmę. 4.4.2. Nusakyti elektros srovių sąveiką, magnetinę Ampero jėgą, magnetinę indukciją (magnetinio srauto tankį). 4.4.3. Nusakyti elektringųjų dalelių judėjimą nuostoviuosiuose elektriniuose ir magnetiniuose laukuose, jėgą veikiančią magnetiniame lauke judančią dalelę. Nurodyti, kur taikomi šie vyksmai. 4.4.4. Apibūdinti magnetines medžiagų savybes, magnetinę skvarbą, feromagnetines medžiagas ir jų taikymą informacijai saugoti. 4.4.6. Apibūdinti Žemės ir kitų dangaus kūnų magnetinius laukus.
4.5. Analizuoti elektromagnetinės indukcijos reiškinį, jo universalumą, panaudojimą buityje ir technikoje, taikyti jį aprašančius dėsningumus sprendžiant uždavinius.	4.5.1. Nusakyti elektromagnetinės indukcijos dėsnį, Lenco taisyklę, pateikti elektromagnetinės indukcijos reiškinio taikymo pavyzdžių. 4.5.2. Apibūdinti saviindukcijos reiškinį, induktyvumą, ritės magnetinio lauko energiją. 4.5.3. Apibūdinti elektros variklių veikimo principus, nurodyti, kaip ir kur jie taikomi, išvardinti šių variklių privalumus.

5. Svyravimai ir bangos

Nuostatos

Domėtis šiuolaikinėmis technologijomis ir jų raida.

Esminis gebėjimas

Analizuoti ir klasifikuoti periodinius vyksmus kaip mechaninius ir elektromagnetinius svyravimus bei bangas, skirti juos gamtoje, buityje ir technikoje, grupuoti įvairius periodinius reiškinius pagal pasirinktus būdingus požymius.

Gebėjimai	Žinios ir supratimas
5.1. Skirti ir analizuoti laisvuosius ir priverstinius, harmoninius ir neharmoninius svyravimus, paaiškinti rezonanso reiškinį, taikyti harmoninių svyravimų lygtį. Eksperimentiškai nustatyti laisvojo kritimo pagreitį.	5.1.1. Apibūdinti vidines ir išorines jėgas, atsakingas už laisvuosius ir priverstinius svyravimus. 5.1.2. Apibūdinti harmoninius ir neharmoninius svyravimus ir juos charakterizuojančius parametrus. 5.1.3. Nusakyti mechaninių svyravimų ir elektromagnetinių virpesių formalius panašumus bei esminius skirtumus. 5.1.4. Apibūdinti matematinę švytuoklę ir virpesių kontūrą, nurodyti energijos virsmus juose laisvųjų svyravimų atveju. 5.1.5. Nusakyti rezonanso reiškinio atveju svyravimų parametrus.

<p>5.2. Paaiškinti periodinius vyksmus, taikant juos charakterizuojančius parametrus. Skirti svyravimus ir bangas.</p>	<p>5.2.1. Periodinius vyksmus apibūdinti kaip svyravimus ir bangas, nurodyti jų skirtumus. 5.2.2. Apibūdinti svyravimus ir bangas charakterizuojančius parametrus: <i>amplitudę, dažnį, periodą, bangos ilgį, sklidimo greitį, fazę, bangos paviršių</i>. 5.2.3. Nusakyti skersines ir išilgines bangas. 5.2.4. Nusakyti bangų interferenciją ir difrakciją.</p>
<p>5.3. Skirti, analizuoti ir klasifikuoti akustines bangas.</p>	<p>5.3.1. Apibūdinti akustines bangas kaip bangas tamprose terpėse: dujose, skysčiuose ir kietajame kūne. 5.3.2. Nusakyti infragarsą, girdimą žmogaus ausimi garsą ir ultragarsą, išvardyti šių bangų savybes. 5.3.3. Apibūdinti garso greitį įvairiose terpėse, garso stiprį ir aukštį.</p>
<p>5.4. Analizuoti paprasčiausias kintamosios srovės grandines. Atlikti kintamosios srovės lyginimo, transformatoriaus konstrukcijos ir veikimo tyrimus.</p>	<p>5.4.1. Apibūdinti kintamąją srovę, jos stiprio ir įtampos efektines vertes. 5.4.2. Apibūdinti aktyviąją ir reaktyviąją (induktyviąją ir talpinę) varžas. 5.4.3. Nusakyti kintamosios srovės generatoriaus, transformatoriaus veikimą, elektros energijos perdavimo principus bei efektyvaus energijos naudojimo būtinybę.</p>
<p>5.5. Paaiškinti elektromagnetinio lauko sklidimą elektromagnetinėmis bangomis ir šių bangų įvairovę.</p>	<p>5.5.1. Apibūdinti elektromagnetinį lauką, jo sklidimą vakuume ir terpėse. 5.5.2. Radijo bangas, šiluminius (infraraudonuosius) spindulius, šviesą, ultravioletinius, rentgeno ir gama spindulius apibūdinti kaip elektromagnetines skirtingo dažnio (bangos ilgio) bangas. Nusakyti jų savybes ir savybių kitimą, kintant dažniui (bangos ilgiui). 5.5.3. Apibūdinti elektromagnetinio ryšio principą, jo taikymą šiuolaikinės telekomunikacijos sistemose, radiolokaciją.</p>
<p>5.6. Skirti ir paaiškinti geometrinės bei fizikinės optikos dėsningumus, taikyti juos analizuojant reiškinius ir sprendžiant uždavinius. Eksperimentiškai nustatyti optinės terpės lūžio rodiklį.</p>	<p>5.6.1. Apibūdinti šviesos spindulio sąvoką, visiškąjį vidaus atspindį ir lūžį skirtingų optinių terpių sandūroje, optinės terpės lūžio rodiklį. 5.6.2. Nubrėžti spindulių eigą: prizmėje ir per lęšių sistemas. 5.6.3. Nusakyti lęšio formulę ir lęšio didinimą. 5.6.4. Apibūdinti optinių prietaisų (fotoaparato, mikroskopo, teleskopo, šviesolaidžių) veikimą. 5.6.5. Nusakyti šviesos interferenciją, difrakciją ir dispersiją. 5.6.6. Pateikti šviesos banginių savybių pasireiškimo gamtoje, taikymo technikoje pavyzdžių, apibūdinti difrakcinės gardelės veikimą. 5.6.7. Apibūdinti šviesos poliarizaciją.</p>
6. Modernioji fizika	
<p>Nuostatos Jausti atsakomybę už gamtos išsaugojimą. Domėtis mokslo pažangos teigiamomis ir neigiamomis pasekmėmis.</p> <p>Esminis gebėjimas Analizuoti šviesos kvantines savybes, radioaktyvumą branduolines reakcijas pasinaudojant esminėmis sąvokomis ir dėsniais, paaiškinti šių reiškinių taikymo ekologinius aspektus.</p>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas

<p>6.1. Palyginti šviesos kvantines ir bangines savybes, paaiškinti šviesos emisiją ir sugertį, šiuolaikinių šviesą spinduliuojančių įrenginių fizikinius principus.</p>	<p>6.1.1. Apibūdinti fotoną, kaip šviesos dalelę, turinčią apibrėžtą energijos kiekį. 6.1.2. Pateikti mikropasaulio reiškinių, kuriems apibūdinti netinka klasikinės fizikos dėsniai, pavyzdžių. 6.1.3. Išvardyti ir apibūdinti spinduliavimo ir sugerties spektrų rūšis. 6.1.4. Apibūdinti spektrinę analizę ir pateikti taikymo pavyzdžių. 6.1.5. Nurodyti šiuolaikinių šviesą spinduliuojančių įrenginių (lazerio, šviesos diodų ir kt.) savybes, pritaikymą. 6.1.6. Apibūdinti šviesą kaip bangą – dalelių srautą.</p>
<p>6.2. Analizuoti ir taikyti fotoefekto dėsningumus, aiškinant fotoefekto pritaikymą praktikoje, sprendžiant uždavinius.</p>	<p>6.2.1. Apibūdinti fotoefekto reiškinių. 6.2.2. Nusakyti fotoefekto dėsnius. 6.2.3. Nusakyti Einšteino lygtį fotoefektui. 6.2.4. Pateikti fotoefekto taikymo pavyzdžių.</p>
<p>6.3. Analizuoti atomą kaip mažiausią cheminio elemento dalelę, paaiškinti stabilias medžiagos formas analizuojant mikroskopinį vaizdą.</p>	<p>6.3.1. Apibūdinti atomo struktūrą, subatomines daleles (elektronus, protonus, neutronus), jų tarpusavio sąveiką (branduolines jėgas). 6.3.2. Remiantis Rezerfordo bandymu apibūdinti planetinį atomo modelį ir nusakyti jo ribotumą. Formuluoti ir aiškinti Boro postulatus. 6.3.3. Apibūdinti atomo branduolių ryšio energiją, masės defektą, savitosios branduolio ryšio energijos priklausomybę nuo masės skaičiaus. 6.3.4. Nusakyti masės ir energijos ryšį remiantis Einšteino formule $E=mc^2$.</p>
<p>6.4. Paaiškinti ir analizuoti radioaktyvumą kaip nestabilių branduolių skilimą, taikyti poslinkio taisyklę ir radioaktyvaus skilimo dėsnį uždaviniams spręsti.</p>	<p>6.4.1. Apibūdinti radioaktyvumą kaip nestabilių branduolių savybę, nusakyti pusėjimo trukmę, radioaktyvaus skilimo dėsnį. 6.4.2. Skirti alfa, beta ir gama radioaktyviają spinduliuotę, nusakyti poslinkio taisyklę. 6.4.3. Apibūdinti pagrindinius radioaktyvumo matavimo metodus ir prietaisus naudojamus technikoje, aplinkosaugoje. 6.4.4. Apibūdinti radioaktyviųjų izotopų gavimą ir pateikti jų taikymo medicinoje, geologijoje, archeologijoje pavyzdžių. 6.4.5. Nusakyti apsaugos nuo radioaktyviosios spinduliuotės būdus.</p>
<p>6.5. Paaiškinti branduolių dalijimosi ir sintezės reakcijų paplitimą gamtoje, branduolinės energijos kilmę, jos taikymo ekologinius aspektus.</p>	<p>6.5.1. Apibūdinti ir užrašyti branduolines reakcijas (grandininę, dalijimosi, sintezės). 6.5.2. Apibūdinti branduolinio reaktoriaus veikimo principą. Nusakyti kritinę masę, neutronų daugėjimo koeficientą. 6.5.3. Nusakyti branduolinių reaktorių naudą bei galimas grėsmes ir taršą juos taikant. 6.5.4. Nurodyti branduolių dalijimosi ir sintezės reakcijų paplitimą gamtoje (Žemėje ir Visatoje).</p>
<p>6.6. Klasifikuoti elementariausias daleles.</p>	<p>6.6.1. Nusakyti elementariausias daleles kaip mažiausias nedalomas materijos daleles. 6.6.2. Apibūdinti silpnąją sąveiką. Išvardyti ir apibūdinti keturias dalelių grupes: fotonai, leptonai, mezonai ir barionai. 6.6.3. Apibūdinti daleles ir antidalelės, jų anihiliaciją. 6.6.4. Nusakyti kosminius spindulius.</p>
<p>7. Šiuolaikinės astronomijos pagrindai</p>	

Nuostatos Suvokti Visatos kaip atviros begalinės sistemos sudėtingumą ir darną, gyvybės kilmės ir evoliucijos Visatoje problemą, jos pažeidžiamumą.	
Esminis gebėjimas Apibūdinti Visatos evoliuciją, kosmoso tyrimo problemas ir reikšmę.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
7.1. Analizuoti fizikos mokslo laimėjimų taikymą astronomijoje ir kituose moksluose, tiriančiuose Žemę.	7.1.1. Apibūdinti fizikos ir kitų mokslų, tiriančių Žemę ir Visatą, ryšį. 7.1.2. Apibūdinti fizikos mokslo įtaką astronomijai, kosmologijai ir kitiems tiriantiems Žemę ir Visatą mokslams (optiniai ir radijo teleskopai, spektrinė analizė). 7.1.3. Nusakyti Lietuvos astronomų pasiekimus.
7.2. Analizuoti planetų judėjimą ir paaiškinti Saulės ir Mėnulio įtaką Žemei.	7.2.1. Apibūdinti Saulės sistemą, kaip integralų Galaktikos komponentą. 7.2.2. Apibūdinti planetų judėjimą, nusakyti tris Keplerio dėsnius. 7.2.3. Apibūdinti visiškus ir dalinius Saulės ir Mėnulio užtemimus. 7.2.4. Apibūdinti planetas, jų vidaus sandarą ir palydovus. 7.2.5. Apibūdinti kosminius kūnus: kometas, asteroidus, meteoritus.
7.3. Skirti žvaigždžių ir Galaktikų tipus, analizuoti žvaigždžių spektrus, paaiškinti Visatos kilmės ir evoliucijos problemas.	7.3.1. Apibūdinti žvaigždžių vidaus sandarą, energijos šaltinius, evoliuciją, klasifikaciją. 7.3.2. Apibūdinti Paukščių Tako galaktiką ir kitas galaktikas. 7.3.3. Nusakyti Visatos kilmės ir evoliucijos problemas.

7.4.2.2. Turinio apimtis

Šioje dalyje nurodomas visų veiklos sričių fizikos išplėstinio kurso turinys.

7.4.2.2.1. Metodologiniai fizikos klausimai

Fizikinis pasaulio pažinimas: fizikinės sąvokos ir terminai, stebėjimas, bandymas, problema, hipotezė, teorija, modeliai.

Fizikiniai tyrimai: fizikinių tyrimo metodų pagrindai, jų taikymas asmeniniams tyrimams, šių metodų galimybės, jų nauda, galimi pavojai ir žala gamtai, įtaka socialinei, kultūrinei aplinkai. Absoliutinės ir santykinės paklaidos. Mokslinių žinių absoliutumas ir sąlygiškumas.

Mikropasaulio dėsningumai, jų ryšys su makroskopiniais reiškiniais – nagrinėjama kiekvienoje fizikos veiklos srityje, siejant su konkrečiais reiškiniais ar dėsniais.

Fizikos vieta: aptariama fizikos vieta ir reikšmė modernios visuomenės gyvenime, fizikinių tyrimų ryšys su naujų technologijų plėtote, įtaka šalies ekonomikai, Lietuvos mokslininkų darbai.

Fizikos istorija: moksliniai atradimai ir asmenybės; Lietuvos mokslininkų vaidmuo ir vieta fizikos mokslo raidoje – nagrinėjama kiekvienoje fizikos veiklos srityje, siejant su konkrečiais reiškiniais aprašančiais dėsniais.

7.4.2.2.2. Judėjimas ir jėgos

Judėjimas ir jį apibūdinantys dydžiai: judėjimo įvairovė gamtoje; mechaninis kūnų judėjimas; atskaitos sistema; materialusis taškas, trajektorija, kelias, vidutinis greitis; poslinkis, greitis, momentinis greitis ir pagreitis, kaip vektoriai; tolygiai kintantis slenkamasis judėjimas; judėjimas apskritimu pastoviu greičiu; įcentrinis pagreitis, apsisukimų periodas, dažnis, kampinis greitis.

Jėga: jėga kaip kūno deformacijos arba judėjimo kitimo priežastis. Keturios fundamentinės jėgos: gravitacinė, elektromagnetinė, silpnoji ir stiprioji. Jėgų klasifikacija pagal jų prigimtį ir pasireiškimą: elektrostatinė, magnetinė, elektromagnetinė, tamprumo, trinties, branduolinė ir kt. Visuotinė (gravitacijos) trauka. Įcentrinė jėga. Dangaus kūnų judėjimas. Nesvarumas.

Dinamikos pagrindai: masė kaip kūno inertiškumo matas. Kelių jėgų atstojamoji. Trys Niutono dėsniai, jų taikymas (nuožulnioji plokštuma, skridinys).

Tvermės dėsniai: judesio kiekis, jėgos impulsas, judesio kiekio tvermės dėsnis. Kosminių skrydžių mechanikos pradmenys. Mechaninis darbas ir galia. Potencinė ir kinetinė energija. Energijos tvermė mechanikoje.

Reliatyvumas: reliatyvumo teorijos objektas ir principai. Šviesos greitis vakuume – ribinis signalų sklidimo greitis. Laiko tarpų, atstumo, greičių reliatyvumas. Masės ir energijos sąryšio dėsnis.

7.4.2.2.3. Makrosistemų fizika

Molekulinės kinetinės teorijos pradmenys: didelio dalelių skaičiaus sistemos. Temperatūros, slėgio ryšys su dujų tankiu, dalelių greičiu, kinetine energija.

Idealiųjų dujų modelis: idealiųjų dujų (Mendelejevo ir Klapeirono) lygtis. Izoprocesai.

Faziniai virsmai: pakartojama lydymasis-kristalizacija, garavimas-kondensacija, virsmų temperatūros, savitosios šilumos. Virimas. Sotieji ir nesotieji garai. Oro drėgmė. Krizinė temperatūra.

Molekulių sąveikos jėgų ir energijų sąlygoti fizikiniai vyksmai: Brauno judėjimas, drėkinimas, skysčių paviršiaus įtempimas, kapiliariniai reiškiniai, kūnų plėtimasis. Huko dėsnis, jo pasireiškimas gamtoje ir taikymas.

Naujos technologijos: skystieji kristalai, jų rūšys ir taikymas, nanotechnologijos ir jų taikymas.

Vidinė energija: vidinė kūnų energija ir jos kitimo būdai, šilumos perdavimo dėsniumai, jų svarba technikoje ir buityje. Darbas termodinamikoje. Pirmasis ir antrasis termodinamikos dėsniai.

Šiluminiai varikliai: šiluminio variklio veikimo principas ir taikymas, naudingumo koeficientas. Įvairūs energijos šaltiniai, jų naudojimo pranašumai ir trūkumai.

7.4.2.2.4. Elektra ir magnetizmas

Elektrostatikos sąvokos ir dėsniai: elementarusis krūvis ir elektronas, elektrinis laukas, elektrinio lauko stipris ir potencialas, jų tarpusavio ryšys, dielektrinė skvarba, elektrinė talpa. Krūvio tvermės ir Kulono dėsniai. Elektrinio lauko darbas. Laidininkai ir dielektrikai elektriniame lauke. Kondensatoriai, jų jungimo būdai. Įelektrinto kondensatoriaus energija.

Nuolatinė srovė, ją nusakantys dydžiai ir dėsniumai: įtampa, srovės stipris ir elektrinė varža, jų aiškinimas elektroniniu požiūriu. Laidininkų jungimo būdai. Srovės darbas ir galia. Šilumos kiekis, išsiskiriantis laidininke, kuriuo teka srovė. Įtampos dalikliai. Elektros grandinių matavimo prietaisai. Srovės ir įtampos matavimai. Elektros šaltiniai, jų rūšys. Elektrovara. Omo dėsnis uždarosioms grandinėms.

Srovė įvairiose terpėse: metaluose, vakuume, puslaidininkiuose, elektrolitų tirpaluose ir dujose. Elektronų pluošto, puslaidininkiniai prietaisai. Jų taikymas buityje, technikoje ir moksliniuose tyrimuose.

Magnetiniai reiškiniai: magnetinių reiškinų kilmė, elektros srovės magnetinis laukas, magnetinis srautas, magnetinė indukcija. Ampero jėga. Elektringųjų dalelių judėjimas pastoviuose elektriniuose ir magnetiniuose laukuose, taikymai moksle ir technikoje. Magnetinės medžiagų savybės. Magnetinė skvarba. Feromagnetinės medžiagos ir jų taikymas informacijai saugoti. Dangaus kūnų magnetiniai laukai.

Elektromagnetinė indukcija: elektromagnetinės indukcijos reiškinys, Lenco taisyklė. Induktyvumas. Saviindukcija. Ritės, kuria teka elektros srovė, energija.

7.4.2.2.5. Svyravimai ir bangos

Svyravimai ir virpesiai: laisvieji ir priverstiniai svyravimai, harmoniniai svyravimai kaip atskira svyravimų rūšis. Mechaniniai svyravimai ir elektromagnetiniai virpesiai, jų panašumai ir skirtumai. Matematinė švytuoklė ir virpesių kontūras, energijos virsmai juose svyravimų metu. Rezonansas, jo pasireiškimas matematinėje švytuoklėje ir virpesių kontūre, taikymas buityje ir technikoje.

Periodiniai vyksmai: lokalinis svyravimų pobūdis ir bangų sklidimas erdvėje. Periodinius vyksmus apibūdinantys dydžiai: amplitudė, dažnis, periodas, fazė (svyravimams ir bangoms); bangos ilgis, sklidimo greitis (tik bangoms).

Mechaninės bangos: bangos tamprose terpėse – dujose, skysčiuose ir kietuosiuose kūnuose. Skersinės ir išilginės bangos. Mechaninių bangų interferencija ir difrakcija. Infragarsas, garsas, ultragarsas. Garso greitis, stipris, aukštis.

Kintamoji elektros srovė: kintamoji srovė kaip atskiras periodinių vyksmų atvejis, jos stiprio ir įtampos amplitudinės bei efektinės vertės. Aktyvioji ir reaktyvioji (induktyvioji ir talpinė) varžos. Kintamosios srovės generatoriaus, transformatoriaus veikimas. Elektros energijos perdavimo principai. Kintamosios srovės panaudojimas buityje ir technikoje.

Elektromagnetinės bangos: radijo bangos, šiluminiai (infraraudonieji) spinduliai, šviesa, ultravioletiniai spinduliai, rentgeno ir gama spinduliuotė. Radijo ryšio principas. Radijo lokacija. Radijo astronomija.

Geometrinė optika: pakartojama šviesos spindulio sąvoka, tiesiaiegis šviesos sklidimas, šviesos atspindys ir lūžis, šviesos atspindžio ir lūžio dėsniai, spindulių eiga lęšiuose. Nagrinėjamas visiškasis vidaus atspindys, šviesolaidžiai, optinio ryšio principai, spindulių eiga prizmėje ir lęšių sistemose, lęšių taikymas fotoaparatuose, mikroskopuose, teleskopuose.

Banginės šviesos savybės: interferencija, difrakcija, poliarizacija. Šviesos dispersija. Šviesos banginiai reiškiniai gamtoje, jų taikymas. Difrakcinė gardelė. Holografija.

7.4.2.2.6. Modernioji fizika

Kvantinės fizikos pagrindiniai teiginiai: šviesos kvantai, išorinis ir vidinis fotoefektas, fotoefekto dėsniai, Einšteino lygtis fotoefektui, praktinis fotoefekto taikymas. Šviesos emisija ir sugertis. Ištinis, juostinis ir linijinis spektrai. Spektrinės analizės pagrindai ir jos taikymai. Šiuolaikinių šviesą spinduliuojančių įrenginių fizikiniai principai ir savybės (lazeris, šviesos diodai ir kt.). Šviesos dualizmas.

Atomo sandara: subatominės dalelės, atomo struktūra, izotopai, branduolinės jėgos, branduolio ryšio energija. Stabilios medžiagos formos mikroskopinio vaizdo požiūriu. Planetinis atomo modelis ir jo ribotumas. Boro postulatai. Radioaktyvumas. Pusėjimo trukmė. Alfa, beta ir gama spinduliavimas. Jonizuojančiųjų spindulių registravimo metodai. Radioaktyviųjų izotopų gavimas ir taikymas. Apsauga nuo radiacijos.

Branduolinės reakcijos: branduolinės reakcijos, branduolinių reakcijų energijos ištekčiai. Branduolių dalijimasis. Grandininė reakcija. Branduolinis reaktorius. Termobranduolinės reakcijos. Branduolinė energetika. Branduolinė tarša. Biologinis jonizuojančiosios spinduliuotės poveikis.

Elementariosios dalelės: keturios dalelių grupės, silpnoji sąveika, dalelės ir jų antidalelės, anihilacija. Greitintuvai. Kosminiai spinduliai.

7.4.2.2.7. Šiuolaikinės astronomijos pagrindai

Astronomijos ryšys su kitais mokslais: fizikos ir kitų mokslų, tiriančių Žemę ir Visatą (geologijos, geografijos, astronomijos, kosmologijos ir kt.), ryšys. Spektrinės analizės taikymas astronomijoje.

Žemė: Žemės vieta Saulės sistemoje ir Visatoje. Pagrindinės fizikinės Žemės charakteristikos, jos gelmių ir atmosferos sandara, magnetinis laukas. Žemės palydovo Mėnulio įtaka Žemei.

Saulės sistema: planetų judėjimas, planetos, jų palydovai, kometos ir kiti kosminiai kūnai. Planetų sandara.

Žvaigždės: žvaigždžių sandara, energijos šaltiniai, evoliucija, žvaigždžių tipai. Žvaigždžių spektrai. Žvaigždynai.

Galaktikos: Paukščių Tako ir kitos galaktikos, jų tipai, sistemos.

Visata: Visatos evoliucija. Gyvybė Visatoje. Kosmoso tyrimai. Kosminės kelionės.

7.4.2.3. Vertinimas

7.4.2.3.1. Toliau pateikiami apibendrinti kokybiniai mokinių žinių, supratimo ir gebėjimų vertinimo aprašai. Pagal juos mokytojas numato mokinių pasiekimų vertinimo kriterijus. Patenkinamas lygis, įvertinant pažymiu, atitinka 4-5, pagrindinis – 6-8, aukštesnysis 9-10 balų.

7.4.2.3.2. Mokiųjų pasiekimų lygių požymiai

Pasiiekimų lygiai Pasiiekimų sritys	Patenkinamas	Pagrindinis	Aukštesnysis
Žinios ir supratimas	<p>Apibūdina pagrindinius fizikos faktus, dėsnius, sąvokas, fizikinius dydžius, procesus ir pateikia fizikinių reiškinių ir procesų pavyzdžių. Atpažįsta ir įvardija pavaizduotus paveiksluose, schemose, grafikuose ir diagramose objektus bei procesus. Atpažįsta fizikinius dydžius žyminčius simbolius ir atlieka paprasčiausius standartinius skaičiavimus.</p>	<p>Apibūdina fizikos faktus, dėsnius, procesus, reiškinius ir pateikia jų pavyzdžių. Apibūdina ir tinkamai vartoja sąvokas, fizikinius dydžius ir juos žyminčius simbolius. Atpažįsta ir įvardija pavaizduotus ar pavaizduoja paveiksluose, schemose, grafikuose ir diagramose objektus bei procesus. Paprasčiausiais atvejais lentelėje pateiktus duomenis pavaizduoja schema, grafiku ar diagrama. Atlieka paprasčiausius standartinius skaičiavimus.</p>	<p>Apibūdina fizikos faktus, dėsnius, procesus, reiškinius, modelius ir pateikia jų pavyzdžių. Skiria, lygina, savarankiškai papildo, ir tinkamai vartoja fizikos sąvokas. Duomenis pavaizduoja schema, grafiku ar diagrama. Atlieka standartinius skaičiavimus.</p>
Taikymas	<p>Aiškina paprasčiausius gamtos reiškinius remiantis fizikos ir kitų mokslų pagrindiniais dėsningumais. Klasifikuoja į du tipus procesus, reiškinius ir faktus, atsižvelgiant į jų charakteristikas ir savybes. Pritaiko fizikos dėsnius pažįstamo konteksto paprastoms kiekybinėms ir kokybinėms užduotims atlikti. Interpretuoja pažįstamo konteksto tekstinę, nesudėtingą lentelių, ar grafinę informaciją panaudodami fizikos sąvokas, dėsningumus ir modelius. Apibendrina įvairiuose</p>	<p>Aiškina gamtos reiškinius remiantis fizikos ir kitų mokslų pagrindiniais dėsningumais. Nustato reiškinių panašumus ir skirtumus, klasifikuoja į kelis tipus procesus, reiškinius ir faktus, atsižvelgiant į jų charakteristikas ir savybes. Pritaiko fizikos dėsnius pažįstamo konteksto kiekybinėms ir kokybinėms užduotims atlikti. Naudoja diagramą, grafiką ar modelį sąvokai, dydžių sąryšiui ar reiškiniui paaiškinti. Interpretuoja pažįstamo</p>	<p>Aiškina gamtos reiškinius remiantis fizikos ir kitų mokslų dėsningumais. Nustato ir apibūdina reiškinių panašumus ir skirtumus, klasifikuoja į kelis tipus procesus, reiškinius ir faktus, atsižvelgiant į jų charakteristikas ir savybes. Pritaiko fizikos ir kitų dalykų dėsnius pažįstamo konteksto kiekybinėms ir kokybinėms užduotims atlikti. Interpretuoja tekstinę, lentelių, ar grafinę informaciją panaudodami fizikos sąvokas, dėsningumus</p>

	<p>informacijos šaltiniuose pateikiamą pažįstamo konteksto informaciją apie technologijų plėtotę, aplinkosaugą. Padedamas formuluoja pažįstamo konteksto tyrimo hipotezę. Padedamas pasirenka tyrimo priemones. Padedamas pagal aprašymą atlieka tyrimą. Gauna ir paprasčiausiais atvejais apdoroja bandymų rezultatus, daro duomenimis pagrįstas tiesiogines išvadas.</p>	<p>konteksto tekstinę, lentelių, ar grafinę informaciją panaudodami fizikos sąvokas, dėsniumus ir modelius. Apibendrina ir vertina įvairiuose informacijos šaltiniuose pateikiamą mokslo populiarinimo informaciją apie fizikos mokslo atradimus, technologijų plėtotę, aplinkosaugą. Formuluoja pažįstamo konteksto tyrimo hipotezę. Pasirenka tyrimo tipą (stebėjimą, eksperimentus) ir priemones. Pagal aprašymą atlieka tyrimą. Gauna ir apdoroja bandymų rezultatus, įvertina absoliutines ir paprasčiausias santykinės matavimo paklaidas, daro duomenimis pagrįstas išvadas.</p>	<p>ir modelius. Apibendrina ir kritiškai vertina įvairiuose informacijos šaltiniuose pateikiamą mokslo populiarinimo informaciją apie fizikos mokslo atradimus, technologijų plėtotę, aplinkosaugą. Formuluoja tyrimo hipotezę. Tinkamai pasirenka tyrimo tipą (stebėjimą, eksperimentus) ir priemones. Atlieka tyrimą. Gauna ir apdoroja bandymų rezultatus, įvertina absoliutines ir santykinės matavimo paklaidas, daro duomenimis pagrįstas išvadas.</p>
Problemų sprendimas	<p>Bando integruoti pagrindines fizikos žinias ir dėsniumus, reikalingus problemai spręsti. Padedamas formuluoja nesudėtingus probleminius klausimus ir hipotezes. Mokslo duomenimis ir faktais bando argumentuoti sprendimus. Atrenka informaciją išsakytai nuomonei, nevienareikšmiams probleminių klausimų atsakymams pagrįsti. Sprendžia paprasčiausias problemas.</p>	<p>Integruoja pagrindines fizikos ir kitų mokslų žinias ir dėsniumus, reikalingus problemai spręsti. Formuluoja nesudėtingus probleminius klausimus ir hipotezes. Numato priemones ir suplanuoja nesudėtingą tyrimą hipotezei patikrinti. Daro mokslo duomenimis ir faktais pagrįstas nesudėtingas išvadas, jais argumentuoja sprendimus. Atrenka ir tinkamai pateikia informaciją</p>	<p>Integruoja fizikos ir kitų mokslų žinias ir dėsniumus, reikalingus problemai spręsti. Formuluoja probleminius klausimus ir hipotezes. Numato priemones ir suplanuoja tyrimą hipotezei patikrinti. Daro mokslo duomenimis ir faktais pagrįstas išvadas, jais argumentuoja sprendimus. Atrenka ir tinkamai pateikia patikimą informaciją išsakytai nuomonei, nevienareikšmiams</p>

	Bando vertinti mokslo ir technologijų poveikį aplinkai atsižvelgiant į ekonominius, socialinius ir ekologinius veiksnius.	išsakytai nuomonei, nevienareikšmiams probleminių klausimų atsakymams pagrįsti. Pritaiko mokslinius metodus nesudėtingoms problemoms spręsti (išanalizuoja problemą, numato galimus sprendimo būdus, juos įvertina ir pasirenka vieną, sprendžia, įvertina sprendimą). Vertina mokslo ir technologijų poveikį aplinkai atsižvelgiant į ekonominius, socialinius ir ekologinius veiksnius.	probleminių klausimų atsakymams pagrįsti. Pritaiko mokslinius metodus problemoms spręsti (išanalizuoja problemą, numato galimus sprendimo būdus, juos įvertina ir pasirenka vieną, sprendžia, įvertina sprendimą). Vertina mokslo ir technologijų poveikį aplinkai atsižvelgiant į ekonominius, socialinius ir ekologinius veiksnius ir pagrindžia savo vertinimus.
Gamtamokslinis komunikavimas	Iš įvairių informacijos šaltinių atrenka informaciją, tačiau nesugeba jos kritiškai vertinti ir sklandžiai perteikti kitiems. Ne visada tikslingai ir tinkamai vartoja fizikos sąvokas, taiko dėsnius.	Atrenka informaciją iš įvairių informacijos šaltinių, ją kritiškai vertina, apibendrina ir perteikia kitiems. Tikslingai ir tinkamai vartoja fizikos sąvokas, taiko dėsnius. Geba sklandžiai reikšti mintis raštu ir žodžiu.	Kūrybingai pritaiko iš savarankiškai pasirinktų patikimų informacijos šaltinių surinktą informaciją. Tikslingai ir tinkamai vartoja fizikos sąvokas, taiko dėsnius. Sklandžiai reiškia mintis, argumentuotai išsako savo nuomonę.
Mokėjimas mokyti	Mokosi naudodamas nurodytus mokymosi šaltinius, mokymosi veiklą įsivertina epizodiškai, ne visada pasirenka sau tinkamas mokymosi strategijas.	Geba savarankiškai pasirinkti mokymosi šaltinius, įsivertina mokymosi veiklą, bet ne visada pasirenka sau tinkamas mokymosi strategijas.	Geba savarankiškai pasirinkti mokymosi šaltinius, pasirenka sau tinkamas mokymosi strategijas, kelia mokymosi tikslus, planuoja, apmąsto, įsivertina mokymąsi.

VI. INTEGRUOTAS GAMTOS MOKSLŲ KURSAS

I. BENDROSIOS NUOSTATOS

8. Integruotas gamtos mokslų kursas – gamtamokslinio ugdymo dalis

8.1. Dalyko paskirtis

8.1.1. Integruotas gamtos mokslų kursas vidurinėje mokykloje skirtas tiems mokiniams, kurie neketina tolesnių studijų ar profesinės veiklos sieti su gamtos mokslais. Šio kurso paskirtis yra tęsti gamtamokslinės ir bendrųjų kompetencijų ugdymą orientuojantis į šiuolaikinius gamtos mokslų laimėjimus ir jų taikymus technologijose, gyvenimo praktiką ir aplinkosaugos problemas. Jame visos temos nagrinėjamos gana bendrais bruožais, aptariama gamtos mokslų raida kaip gamtos pažinimo būdas, aktualios asmens ir visuomenės gyvenimo problemos, nuodugniau analizuojami gamtos reiškiniai, mokslinės idėjos, atliekami stebėjimai ir bandymai. Integruotas gamtos mokslų kursas padės mokiniams suvokti darnaus vystymosi idėjų reikšmę išsaugant biosferą ir užtikrinant visuomenės gyvenimo kokybę.

8.1.2. Integruotą gamtos mokslų kursą tiktų pasirinkti visų pirma tiems, kurie nesirengia laikyti biologijos, chemijos ar fizikos egzamino. Jeigu mokinys pasirenks šį kursą ir norės laikyti kurį nors iš gamtos mokslų egzaminų, jam teks papildomai įgyti žinių ir gebėjimų remiantis egzamino programa.

8.1.3. Integruotas gamtos mokslų kursas apima svarbiausias gamtos mokslų žinias. Jo mokydamiesi mokiniai galės įgyti žinių, supratimo, išsiugdyti gebėjimų ir susiformuoti vertybines nuostatas, kurios leistų kiekvienam mokiniui suvokti esminius supančio pasaulio dėsningumus, vyksmus bei reiškinius, jų tarpusavio ryšius. Integruotas gamtos mokslų kursas papildomai apibendrina pagrindinėje mokykloje nagrinėtą gamtos mokslų mokomąją medžiagą.

8.1.4. Bendrojoje integruoto gamtos mokslų kurso programoje numatomi tikslai ir uždaviniai, struktūra, integravimo galimybės, ugdymo gairės, mokymosi aplinka, mokinių pasiekimai, turinio apimtis, vertinimas. Programoje pateikiami mokinių pasiekimai (žinios ir supratimas, gebėjimai, nuostatos), kurių tikimasi baigiant XII klasę. Integruoto gamtos mokslų kurso moko biologijos, chemijos ir fizikos mokytojai. Mokytojai, atsižvelgdami į mokinių poreikius bei gebėjimus, mokymo(si) sąlygas mokykloje, bendrųjų programų reikalavimus, pritaiko integruoto gamtos mokslų kurso ugdymo turinį visai klasei (mobiliai grupei) ir pavieniams mokiniams. Individualizuotas ugdymo turinys mokytojų planuojamas kartu.

8.2. Tikslas, uždaviniai, struktūra.

8.2.1. **Tikslas** – sudaryti galimybę visiems mokiniams, pasirinkusiems integruoto gamtos mokslų kurso mokymąsi, plėtoti gamtamokslinę kompetenciją, nuodugniau nagrinėjant šiuolaikinius gamtos mokslų laimėjimus ir jų taikymus technologijose, gyvenimo praktiką ir aplinkosaugos problemas.

8.2.2. Uždaviniai:

- tyrinėdami ir analizuodami gamtos reiškinius išsiugdo atsakingą požiūrį į aplinką, gamtą, gyvybę, taiko įgytas gamtos mokslų žinias ir gebėjimus sprendžiant įvairias kasdienio gyvenimo, aplinkotyros, aplinkosaugos ir darnaus vystymosi problemas;
- atpažįsta moksliniais metodais sprendžiamas su gamtos mokslais susietas problemas, supranta mokslo populiarinimo straipsnius apie gamtos mokslų atradimus, plėtoja gamtamokslinį pasaulėvaizdį, mokslinį mąstymą;
- aiškinasi gamtos mokslų ir jų laimėjimais kuriamų technologijų vaidmenį žmonijos gyvenime, jų ryšį su gamtine, socialine ir kultūrine aplinka;
- susipažįsta su gamtos mokslų istorine raida, šiuolaikinių gamtos tyrimų kryptimis.

8.2.3. Dalyko struktūra

8.2.3.1. Metodologija.

8.2.3.2. Medžiagų sudėtis ir sandara.

8.2.3.3. Neorganiniai ir organiniai junginiai.

8.2.3.4. Medžiagų savybės ir kitimai.

8.2.3.5. Organizmas.

8.2.3.6. Genetinė informacija ląstelėje ir gyvybės tęstinumas.

8.2.3.7. Judėjimas ir jėgos.

8.2.3.8. Energija ir fizikiniai procesai.

8.2.3.9. Medžiagų ir energijos tvermė, grandinės.

8.2.3.10. Elektra.

8.2.3.11. Bangos ir spinduliavimas.

8.2.3.12. Aplinka ir žmogus.

8.2.3.13. Astronomijos pagrindai.

8.2.3.14. Mokinių pasiekimuose į gebėjimus įtraukti tiriamieji ir eksperimentiniai darbai.

Mokiniam siūloma atlikti ne mažiau kaip 4–6 darbus, iš kurių bent du turėtų būti atliekami savarankiškai kaip tyrimai.

8.2.3.15. Gamtamokslinės kompetencijos struktūra

Gebėjimai ir nuostatos Veiklos sritys	Žinios ir supratimas	Taikymas	Problemų sprendimas	Gamtamokslinis komunikavimas	Mokėjimas mokyti	Nuostatos
Metodologija						
Medžiagų sudėtis ir sandara						
Neorganiniai ir organiniai junginiai						
Medžiagų savybės ir kitimai						
Organizmas						
Genetinė informacija ląstelėje ir gyvybės tęstinumas						
Judėjimas ir jėgos						
Energija ir fizikiniai procesai						
Medžiagų ir energijos tvermė, grandinės						
Elektra						
Bangos ir spinduliavimas						
Aplinka ir žmogus						
Astronomijos pagrindai						

8.2.3.16. Apibrėžiant gamtamokslinės kompetencijos struktūrą, mokinių gebėjimai išskirstomi į grupes: žinios ir supratimas (žemesnio lygio gebėjimai), taikymas, problemų sprendimas, gamtamokslinis komunikavimas, mokėjimas mokytis. Toliau pateikiamas apibendrintas šių gebėjimų grupių paaiškinimas, pritaikytas integruotam gamtos mokslų kursui.

8.2.3.17. Žinias ir supratimą mokiniai parodo:

- nurodydami ir apibrėždami pagrindinius gamtos mokslų faktus, dėsnius, sąvokas, fizikinius dydžius, procesus;
- pateikdami gamtos reiškinių ir procesų pavyzdžių;
- atpažindami ir įvardydami pavaizduotus ar pavaizduodami paveiksluose, schemose, grafikuose ir diagramose objektus bei procesus;
- apibūdindami gamtos reiškinius, procesus;
- paprasčiausiais atvejais lentelėje pateiktus duomenis pavaizduodami schema, grafiku ar diagrama;
- atpažindami fizikinius dydžius žyminčius simbolius ir atlikdami paprasčiausius standartinius skaičiavimus.

8.2.3.18. Taikymo gebėjimus mokiniai parodo standartinėse situacijose:

- aiškindami gamtos reiškinius remiantis gamtos mokslų dėsniniais;
- nustatydami ir apibūdindami reiškinių panašumus ir skirtumus;
- klasifikuodami į kelis tipus procesus, reiškinius ir faktus, atsižvelgiant į jų charakteristikas ir savybes;
- pritaikydami gamtos mokslų dėsnius pažįstamo konteksto kiekybinėms ir kokybinėms užduotims atlikti;
- naudodami diagramą, grafiką ar modelį sąvokai, dydžių sąryšiui ar reiškiniui paaiškinti;
- interpretuodami tekstinę, lentelių, ar grafinę informaciją panaudojant gamtos mokslų sąvokas ir dėsningumus;
- apibendrinami ir kritiškai vertindami įvairiuose informacijos šaltiniuose pateikiamą informaciją apie gamtos mokslo atradimus, technologijų plėtotę, aplinkosaugą;
- formuluodami tyrimo hipotezę;
- tinkamai pasirinkdami tyrimo tipą (stebėjimą, eksperimentus) ir priemones;
- pagal aprašymą atlikdami tyrimą;
- gaudami ir apdorodami bandymų rezultatus, darydami duomenimis pagrįstas išvadas.

8.2.3.19. Problemų sprendimo gebėjimus mokiniai parodo naujose situacijose, kai yra nepažįstamų ir sudėtingų aplinkybių ar reikia atsižvelgti į kelis veiksnius:

- integruodami gamtos mokslų žinias ir dėsningumus, reikalingus problemai spręsti;
- formuluodami probleminį klausimą ir hipotezę;
- numatydami priemones ir suplanuodami tyrimą hipotezei patikrinti;
- darydami gamtos mokslų duomenimis ir faktais pagrįstas išvadas, argumentuodami sprendimus;
- atrinkdami ir tinkamai pateikdami patikimą informaciją išsakytai nuomonei, nevienareikšmiams probleminių klausimų atsakymams pagrįsti;
- pritaikydami mokslinius metodus problemoms spręsti (išanalizuoja problemą, numato galimus sprendimo būdus, juos įvertina ir pasirenka vieną, sprendžia, įvertina sprendimą);
- vertindami gamtos mokslų ir technologijų poveikį aplinkai atsižvelgiant į ekonominius, socialinius ir ekologinius veiksnius.

8.2.3.20. Gamtamokslinio komunikavimo gebėjimus mokiniai parodo:

- tinkamai vartodami gamtos mokslų sąvokas, dydžių simbolius, matavimo vienetus;
- sklandžiai reikšdami gamtamokslinių reiškinių supratimą, aiškiai dėstydami mintis žodžiu ir raštu;
- atsirinkdami ir apdorodami tekstinę, skaitinę ir grafinę informaciją apie gamtamokslinius reiškinius;
- tinkamai (schemomis, paveikslais, diagramomis, tekstu ir kt.) perduodami informaciją apie gamtos mokslų objektus, procesus, dėsningumus;

- pritaikydami pateikiamą informaciją apie gamtos mokslų reiškinius tikslui ir adresatui;
- argumentuotai diskutuodami apie gamtos mokslų reiškinius.

8.2.3.21. Mokėjimą mokytis gamtos mokslų mokiniai parodo:

- keldami gamtos mokslų mokymosi tikslus;
- planuodami mokymosi veiklą;
- pasirinkdami, atsižvelgiant į asmenines savybes, tinkamas mokytis gamtos mokslų strategijas;
- taikydami įvairias mokymosi strategijas;
- reflektuodami mokymosi procesą;
- įsivertindami pasiekimus ir daromą pažangą;
- planuodami tolesnį mokymąsi atsižvelgiant į pasiekimus.

8.3. Programos įgyvendinimas: integravimo galimybės, ugdymo gairės, mokymosi aplinka

8.3.1. Integravimo galimybės

8.3.1.1. Vidurinio ugdymo bendrųjų programų integracijos pagrindas yra bendrųjų kompetencijų (asmeninės, mokėjimo mokytis, socialinės pilietinės, iniciatyvumo ir kūrybingumo, pažinimo, komunikavimo ir kultūrinės) ugdymas. Gamtos mokslams ypač svarbios yra pažinimo, mokėjimo mokytis ir kūrybingumo kompetencijos.

8.3.1.2. Integruoto gamtos mokslų kurso integracijos ašys yra globalaus turinio sąvokos: judėjimas, energija, sistema, evoliucija, makro- ir mikrosistema, kitimai. Darnaus vystymosi, ekologijos ir aplinkosaugos problemų, žmogaus vaidmens pasaulyje temos nagrinėjamos visų gamtos mokslų aspektais.

8.3.1.3. Mokantis integruoto gamtos mokslų kurso yra daug galimybių integracijai su kitomis ugdymo turinio sritimis:

- su kalbomis – kreipiamas dėmesys į kalbos ir rašto kultūrą, mokoma taisyklingai vartoti mokslinius terminus ir sąvokas, diskutuoti ir pagrįsti savo nuomonę, pasirinkimą; vidurinėje mokykloje mokinių pirmosios užsienio kalbos mokėjimo lygis turėtų būti pakankamas suprasti nesudėtingus dalykinius ar mokslo populiarinimo tekstus, todėl rekomenduojama skatinti mokinius ieškoti informacijos ne tik lietuvių, bet ir užsienio kalba, o esant galimybėms organizuoti integruotas gamtos mokslų ir užsienio kalbos pamokas;

- su matematika – įgytieji skaičiavimo, skaičių apvalinimo, reiškinių prastinimo ir pertvarkymo, procentų nustatymo, grafikų brėžimo ir jų analizės gebėjimai taikomi mokantis integruoto gamtos mokslų kurso;

- su informacinėmis technologijomis – IKT naudojama ieškant, apibendrinant ir pateikiant informaciją, apdorojant tyrimų, bandymų ir stebėjimų duomenis, tiriant ar modeliuojant gamtoje vykstančius reiškinius;

- su technologijomis – parodomas glaudus gamtos mokslų ir technologijų ryšys, nagrinėjami naujausi technologiniai pasiekimai, jų praktinis taikymas, teorijos pagrindžiamos praktiniais pavyzdžiais, mokomasi gamtos mokslų atradimus ir technologijas vertinti darnaus vystymosi požiūriu, ugdoma nuostata saugoti gamtą, rūpinamasi sauga;

- su socialiniais mokslais – nagrinėjama gamtos mokslų ir technologijų įtaka visuomenės raidos procesams. Svarbu supažindinti su aktualiomis ekonomikos, visuomenės raidos ir aplinkos apsaugos tendencijomis bei jų raiška asmens, bendruomenės, valstybės ir globaliu lygmeniu, mokyti jas vertinti darnaus vystymosi požiūriu. Paskatinti mokinius pagal savo galimybes siūlyti ir įgyvendinti pažangius pokyčius, ugdyti asmeninę atsakomybę;

- su menais – ugdomas kūrybiškumas skatinant gamtos mokslų žinias pritaikyti meninei raiškai;

- su doriniu ugdymu – ugdoma tolerancija ir pagarba gyvajai ir negyvajai gamtai bei jos įvairovei, veiklos pasekmių sau ir aplinkai numatymas.

8.3.2. Ugdymo gairės

8.3.2.1. Šiuolaikinėje mokykloje šalia mokymo tokią pat svarbią vietą užima mokymasis, mokinio aktyvus veikimas, idėjų kėlimas ir argumentavimas, pasitikrinimas, tarpusavio sąveika su

kitais mokiniais ir su mokytoju. Ugdymo turinys pritaikomas skirtingiems mokiniams pagal jų poreikius ir polinkius. Vertinant veiklą ir rezultatus remiamasi pagrįstais įrodymais. Mokinių gamtamokslinė kompetencija ugdoma naudojantis kuo artimesnėmis realioms gyvenimo situacijoms užduotimis ir veiklomis.

8.3.2.2. Planavimas

Ugdymo procesas planuojamas etapais. Pirmiausia išsikeliamas etapo tikslas ir į rezultatą orientuoti, pamatuojami mokymosi uždaviniai, remiantis kuriais vėliau formuluojami pamokos uždaviniai.

Planuojant ugdymo procesą, būtina atsižvelgti į mokinių poreikius ir galimybes, patirtį ir pasiekimų lygį, veiklą diferencijuoti ir individualizuoti. Mokymasis turi būti glaudžiai siejamas su tiriamąja mokinių veikla, su gamtos reiškinių ir dėsningumų pažinimu, su gamtos mokslų atradimų reikšmės ir etikos, kuriant naujas technologijas ir užtikrinant žmonių gyvenimo kokybę, supratimu. Pamokos turėtų vykti ne tik klasėje, bet ir lauke ar mokslinėse laboratorijose. Turėtų būti planuojamos dalykinės, su iš anksto numatytais tikslais ir uždaviniais bei laukiamais rezultatais, ekskursijos.

Mokymosi aplinka planuojama taip, kad visi mokiniai jaustųsi joje gerai ir galėtų sėkmingai bendrauti ir bendradarbiauti. Rūpinamasi veiklos saugumu. Mokiniai skatinami turtinti mokymosi aplinką – pasirengti įvairias mokymo priemones bei įrangą.

8.3.2.3. Organizavimas

Integruoto gamtos mokslų kurso pamokos organizuojamos taip, kad mokiniai aktyviai mokytųsi bendraudami su mokytoju ir bendraamžiais. Mokymasis glaudžiai siejamas su tiriamąja mokinių veikla, projektais.

Mokyti reikėtų klausiant, nes tik ieškodami atsakymo mokiniai turi priežastį mokytis ir kuria savo supratimą. Klausimai turi reikalauti ne tik atsiminti ir suprasti, bet ir pagrįsti, vertinti alternatyvas, pateikti privalumus ir trūkumus. Mokiniam skiriamos užduotys turėtų skatinti kūrybiškai mąstyti, tyrinėti, pritaikyti žinias naujose situacijose, priimti sprendimus, susiformuoti nuomonę, įsitraukti į projektavimą ar kūrybą.

Mokinių gamtos mokslų žinios ir gebėjimai formuojasi palaipsniui per patyrimą, sąveiką su kitais ir mokytojo paramą. Kadangi žinios yra vertingos tik tiek, kiek mokinys jas supranta ir geba pritaikyti, analizuoti, vertinti, integruoti sprendžiant problemas, būdinga mokinio veikla turėtų būti tyrimai, problemų sprendimas grupėje, klasės, grupės ar individualios diskusijos su mokytoju ar su kitu/kitais mokiniais. Mokiniai skatinami mąstyti, kelti klausimus, siūlyti savo idėjas ir gali abejoti žinių teisingumu. Mokymosi pagrindas yra sąmoningas, giluminis pagrindinių sąvokų, dėsnių ir principų suvokimas. Toks mokymasis skatins bendradarbiavimą ir lavins kalbą, struktūruojant problemas darysis aiškesnis mąstymas ir bus plėtojamas prasmingas supratimas.

8.3.2.4. Vertinimas

Vertinant mokinius remiamasi Mokinių pažangos ir pasiekimų vertinimo samprata. Vertinama ne žinių įsiminimas, o gebėjimas paaiškinti savais žodžiais, pateikti savų pavyzdžių, pritaikyti žinias analizuojant, savarankiškai vertinant ir argumentuojant. Vertinimo procese svarbiausia ne pasiekimų įvertinimas, ar vertinimas, kuris padeda mokyti, o vertinimas kaip mokymasis, nes, tik nuolat stebėdamas savo mokymosi eigą ir rezultatus, mokinys gali numatyti tolesnio mokymosi kryptį ir tikslus. Labai svarbu mokytojo vertinimas kartu su mokiniu, kurio metu, remiantis mokymosi pradžioje sutartais kriterijais, analizuojamos mokymosi stipriosios ir silpnosios pusės, galimybės tobulinti mokymąsi ir siekti gilesnės kompetencijos.

Diagnostinis vertinimas taikomas siekiant išsiaiškinti, ar pasiekti mokymosi uždaviniai, padeda numatyti tolesnius mokymosi žingsnius. Svarbu, kad diagnostinio vertinimo užduotys atitiktų tai, ko buvo mokoma, mokiniai iš anksto žinotų, kaip bus vertinami, kad jiems būtų aiškūs vertinimo kriterijai. Pagal užduočių sunkumą diagnostinės užduotys turėtų būti rengiamos stengiantis laikytis tokių proporcijų: 30 proc. lengvų užduočių, 40 proc. – vidutinio sunkumo ir 30 proc. sunkių užduočių. Baigiant kursą gali būti taikomas apibendrinamasis vertinimas, kurio užduotys rengiamos remiantis tais pačiais principais kaip diagnostinio vertinimo užduotys.

8.3.3. Mokymosi aplinka

8.3.3.1. Integruoto gamtos mokslų kurso, kaip ir kitų dalykų pamokose labai svarbi emocinė aplinka, į mokymąsi orientuota atmosfera, kuri padėtų atsiskleisti visiems mokiniams, leistų jiems laisvai diskutuoti, aiškintis nesuprantamus klausimus, mokytų tolerantiškai elgtis kitų atžvilgiu. Mokytojas turėtų kurti klasėje pasitikėjimo atmosferą, ugdyti bendradarbiavimo kultūrą. Kadangi lengviausia, prasmingiausia ir veiksmingiausia yra mokytis saugiose situacijose – mokiniai turėtų būti motyvuojami troškimu pasiekti tikslą, tyrinėti, tobulėti, o ne nesėkmės baime.

8.3.3.2. Integruoto gamtos mokslų kurso pamokose skatinamas savarankiškumas, formuojamas emocinis, vertybinis jų santykis su pasauliu. Plėtojamas poreikis domėtis gamtos mokslais ir mokslo populiarinimo straipsniais, aktyviai veikti darnaus vystymosi srityje, puoselėjama meilė gamtai.

8.3.3.3. Organizuojant mokymąsi labai svarbų vaidmenį atlieka tinkama, mokymuisi, ir bendradarbiavimui pritaikyta mokymosi aplinka:

- dirbama su įvairiais šaltiniais, šalia tradicinių mokomųjų priemonių naudojama garso ir vaizdo medžiaga, periodika, internetas, mokslo populiarinimo straipsniai, kompiuterinės mokomosios programos ir kt.

- naudojantis įvairiais prietaisais, įranga ir buitinėmis priemonėmis stebimi bei tyrinėjami gamtos reiškiniai;

- rengiamos iš anksto suplanuotos, su nurodytomis užduotimis mokomosios ekskursijos į gamtą, įmones, muziejus ar mokslo ir kt. įstaigas;

- vykdomi tikslingi projektai, skirti gamtos mokslų ir bendriesiems gebėjimams ugdyti; projektinė mokinių veikla gerai suplanuojama siekiant išvengti neprasmingų užduočių ir kartu mokinių perkrovimo; atsižvelgiama į mokinių interesus, gebėjimus, specialiuosius poreikius, sudaroma pasirinkimo galimybė.

8.3.3.4. Išvardytai mokinių veiklai būtina tinkama fizinė aplinka – galimybės organizuoti grupių darbą, mokymuisi naudoti kompiuterį, įvairius mokymosi šaltinius. Pageidautina, kad kabinete būtų bent vienas prijungtas prie interneto kompiuteris su daugialypės terpės projektoriumi. Esant galimybei, turėtų būti plačiai naudojamosi mokyklos biblioteka, kaip informaciniu centru.

8.4. Mokinių pasiekimai, turinio apimtis, vertinimas

Šiame skyriuje nurodyti mokinių integruoto gamtos mokslų kurso pasiekimai, apibrėžiama turinio, su kuriuo dirbama, apimtis, aprašomas mokinių pasiekimų vertinimas. Aprašant mokinių pasiekimus kartu nurodomos ugdomos vertybinės nuostatos, esminiai gebėjimai, gebėjimai, ir žinios, reikalingos gebėjimams ugdyti.

Nurodant reikalavimus, keliamus mokinių pasiekimams, visame dokumente vartojami tokie užduoties sunkumą nusakantys terminai:

- paprasčiausiais vadinami uždaviniai, kuriuos sprendžiant reikia atlikti vieną standartinę operaciją, kai nereikia vienu matavimo vienetų paversti kitais;

- nesudėtingais vadinami uždaviniai, kuriuos sprendžiant reikia atlikti 2–3 veiksmus, bet nereikia vienu matavimo vienetų paversti kitais;

8.4.1. Mokinių pasiekimai

1. Metodologija	
Nuostatos Gamtos reiškinius, gamtos mokslus, jų raidą, vaidmenį ir reikšmę vertinti remiantis mokslo žiniomis.	
Esminis gebėjimas Analizuoti mokslinių atradimų reikšmę, gamtos mokslų žinių sąlygiškumo ir kaitos aspektus.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
1.1. Taisyklingai vartoti gamtos mokslų terminus.	1.1.1. Nusakyti gamtos mokslų terminus: mokslinis faktas, sąvoka, modelis, hipotezė, dėsnis ir principas, teorija, vienetai, teoriniai ir eksperimentiniai tyrimai.
1.2. Susiplanuoti ir atlikti nesudėtingus tyrimus.	1.2.1. Apibūdinti tyrimo eigą: problema, hipotezė, stebėjimas ar bandymas, rezultatai, išvados.

	1.2.2. Nusakyti mokslinės informacijos formas ir jų kitimą (mokslo veikalai, laišakai, moksliniai žurnalai, straipsniai, patentai, konferencijos, skaitmeninė revoliucija).
1.3. Surasti reikiamą gamtamokslinio pobūdžio informaciją, ją analizuoti, kritiškai vertinti, apibendrinti ir pateikti kitiems.	1.3.1. Pateikti informacijos paieškos sistemų pavyzdžių. 1.3.2. Apibūdinti kaip reikia pasirinkti reikšminius žodžius informacijos paieškai.
1.4. Paaiškinti gamtos mokslų atradimų reikšmę ir mokslo žinių sąlygiškumo aspektus. Pagrįsti mokslo ir technologijų laimėjimų vertinimo socialiniu, ekonominiu ir aplinkosaugos aspektais būtinybę.	1.4.1. Apibūdinti gamtą ir jos reiškinius sisteminiu požiūriu: kaip vieningą, tarpusavyje daugybe saitų susijusią sistemą. 1.4.2. Apibūdinti mokslinių atradimų reikšmę žmonijai. Pateikti pavyzdžių, įrodančių, kad būtina mokslo ir technologijų laimėjimus vertinti socialiniu, ekonominiu ir aplinkosaugos aspektais.. 1.4.3. Nusakyti Lietuvos mokslininkų vaidmenį gamtos mokslų raidoje.
2. Medžiagų sudėtis ir sandara	
Nuostatos Suvokti ryšį tarp medžiagų mikroskopinės sandaros ir medžiagų savybių.	
Esminis gebėjimas Naudojantis periodinėje elementų lentelėje pateikta informacija apibūdinti atomo sandarą ir cheminius ryšius.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
2.1. Apibūdinti atomo sandarą.	2.1.1. Apibūdinti pirmų trijų periodų elementų atomų sandarą, nurodant protonų skaičių branduolyje ir elektronų skaičių kiekviename sluoksnyje.
2.2. Naudojis periodinėje elementų lentelėje pateikta informacija.	2.2.1. Paaiškinti periodinės elementų lentelės struktūrą remiantis šiuolaikiniu periodiniu dėsniu ir atomo sandara. 2.2.2. Susieti cheminio elemento periodo ir grupės numerius su elektronų sluoksnių skaičiumi ir valentinių elektronų kiekiu.
2.3. Paaiškinti joninį, kovalentinį nepolinį ir kovalentinį polinį ryšius.	2.3.1. Paaiškinti sąvokas <i>atomas, jonas, molekulė</i> . 2.3.2. Apibūdinti elektroninės sandaros pokyčius kai atomas virsta jonu. 2.3.3. Paaiškinti joninio ryšio susidarymą ir pateikti susidarymo pavyzdžių. 2.3.4. Paaiškinti cheminio ryšio tipo priklausomybę, susiejant su besijungiančių cheminių elementų metališkumu ar nemetališkumu. 2.3.5. Paaiškinti kovalentinio nepolinio ir kovalentinio polinio ryšių susidarymą, pateikti susidarymo pavyzdžių.
3. Neorganiniai ir organiniai junginiai	
Nuostatos Suprasti organinių ir neorganinių junginių svarbą.	
Esminis gebėjimas Apibūdinti svarbiausius neorganinius ir organinius junginius, jų savybes bei naudojimą.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
3.1. Klasifikuoti medžiagas pagal medžiagų klases.	3.1.1. Apibūdinti oksidus, bazines, rūgštis, druskas ir pateikti jų pavyzdžių. 3.1.2. Apibūdinti nemetalų vandenilinių junginių rūgštines ir bazines savybes.

<p>3.2. Apibūdinti metalus, jų koroziją ir nurodyti apsaugos nuo korozijos būdus.</p>	<p>3.2.1. Apibūdinti dažniausiai naudojamus metalus ir jų lydinius, įvertinti jų reikšmę kasdieniam gyvenimui ir technologijoms. 3.2.2. Nurodyti elektrolizės svarbą gaunant ir gryninant metalus, formuojant metalų dangas. 3.2.3. Nurodyti geležies korozijai vykti būtinas sąlygas ir paaiškinti korozijos ekonominę žalą. 3.2.4. Nurodyti geležies korozijos stabdymo būdus.</p>
<p>3.3. Apibūdinti organinius junginius, įeinančius į ląstelių sudėtį. Susieti šių organinių junginių bei vandens reikšmę su organizmo gyvybinėmis funkcijomis.</p>	<p>3.3.1. Apibūdinti angliavandenius kaip energetines, atsargines ir statybines medžiagas ir pateikti šias funkcijas atliekančių angliavandenių pavyzdžių. 3.3.2. Atlikti įvairių augalinės kilmės maisto produktų tyrimus pasirinktai organinei medžiagai nustatyti. 3.3.3. Nurodyti baltymus kaip iš aminorūgščių sudarytas organines medžiagas. Remiantis baltymų pavyzdžiais (hemoglobinas, virškinimo fermentai, kalogenas) apibūdinti baltymų funkcijas organizme: statybinė, katalizinė, pernašos. 3.3.4. Apibūdinti lipidus kaip energetines ir atsargines medžiagas. 3.3.5. Nagrinėti DNR ir RNR sandarą, pavyzdžiui kuriant nukleorūgščių modelius. 3.4.6. Apibūdinti vandens reikšmę ląstelei.</p>
<p>3.4. Apibūdinti katalizatorius (fermentus) ir jų veikimo principą.</p>	<p>3.4.1. Pateikti lėtų ir greitų cheminių reakcijų pavyzdžių. 3.4.2. Apibūdinti katalizatorių veikimą, pateikti jų naudojimo pavyzdžių. Paaiškinti automobilių katalizatorių taikymą mažinant aplinkos taršą. 3.4.3. Apibūdinti fermentus kaip biologinius katalizatorius. Remiantis pavyzdžiais apibūdinti fermentų vaidmenį organizme vykstančiose cheminėse reakcijose, pavyzdžiui, pepsinas katalizuoja baltymų skaidymą, amilazė katalizuoja krakmolo skaidymą. 3.4.4. Susipažinti su fermentų panaudojimu maisto ar kitose Lietuvos pramonės šakose, pavyzdžiui: sūrių, sirupo, sulčių, saldainių gamyboje, odos apdirbime ar kt.</p>
<p>3.5. Paaiškinti organinių junginių naudojimo pramonėje ir buityje svarbą.</p>	<p>3.5.1. Nurodyti pagrindines organinių junginių funkcinės grupės ir klases, pateikti šių klasių atstovų pavyzdžių. 3.5.2. Pateikti organinių junginių naudojimo pramonėje ir buityje pavyzdžių. 3.5.3. Apibūdinti eteną kaip organinių junginių sintezės ir polimerų pramonės žaliavą, pateikti eteno naudojimo pavyzdžių. 3.5.4. Paaiškinti iškastinio kuro svarbą šiuolaikinei energetikai. Apibūdinti degimo produktų įtaką aplinkai ir nurodyti pagrindinius alternatyvius energijos šaltinius. 3.5.5. Remiantis pateiktomis schemomis ir riebalų hidrolizės reakcijos lygtimi, apibūdinti gaunamus produktus. Paaiškinti muilo gamybą. 3.5.6. Pateikti įvairių maisto priedų ir papildų pavyzdžių. 3.5.7. Paaiškinti maisto priedų naudojimo priežastis. 3.5.8. Nurodyti kokį poveikį žmogaus organizmui gali turėti vartojami maisto papildai.</p>

4. Medžiagų savybės ir kitimai

Nuostatos

Suvokti vandeniniuose tirpaluose vykstančius procesus. Suvokti chemines reakcijas.

Esminis gebėjimas

Apibūdinti procesus, vykstančius vandeniniuose tirpaluose.

Apibūdinti oksidacijos-redukcijos reakcijas ir nurodyti jų taikymo praktikoje galimybes.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
4.1. Apibūdinti procesus, vykstančius tirpinant medžiagas vandenyje, spręsti uždavinius, vartojant koncentracijos sąvoką.	4.1.1. Apibūdinti vandens molekulės sandarą ir poliškumą. Paaiškinti vandenilinio ryšio susidarymą tarp vandens molekulių ir jo įtaką fiziniams vandens savybėms. 4.1.2. Apibūdinti tirpalus kaip skystuosius mišinius, pateikti tirpalų gamtoje, žmogaus organizme pavyzdžių. 4.1.3. Spręsti uždavinius, susijusius su medžiagų masės dalies tirpaluose skaičiavimais. 4.1.4. Nustatyti tirpalo terpę, naudojantis indikatoriais ir pH skale. 4.1.5. Paaiškinti vandenilio jonų koncentracijos svarbą gyvybiniams procesams. 4.1.6. Nurodyti ir užrašyti ar vyks mainų reakcija, kai pateiktos reaguojančiosios medžiagos.
4.2. Apibūdinti oksidacijos-redukcijos procesus.	4.2.1. Nurodyti oksidatorių ir reduktorių pateiktoje oksidacijos-redukcijos reakcijos lygtyje. 4.2.2. Apibūdinti degimo reakciją kaip greitą oksidacijos-redukcijos reakciją, nurodyti, kad degimo reakcijos yra priemonė šilumai gauti.
5. Organizmas	
<p>Nuostatos Suvokti ląstelę kaip mažiausią organizmo dalelę, kurioje vyksta visi gyvybiniai procesai.</p> <p>Esminis gebėjimas Paaiškinti ląstelėse vykstančių procesų reikšmę gyvybinei organizmo veiklai. Apibūdinti žmogaus organų sistemas ir jų funkcijas.</p>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
5.1. Apibūdinti prokariotinių ir eukariotinių ląstelių sandarą.	5.1.1. Apibūdinti eukariotinės ląstelės struktūras (branduolį, citoplazmą, ląstelės sienelę, plazminę membraną, ribosomas, mitochondrijas, chloroplastus, vakuolę), atpažinti jas paveiksluose ir schemose ir apibūdinti jų funkcijas ląstelėje. 5.1.2. Mikroskopu stebėti ląsteles ir audinius, atpažinti ląstelių struktūras, schemiškai pavaizduoti jas piešiniu. Išsiaiškinti šviesinio mikroskopo naudojimo galimybes ląstelių tyrimams.
5.2. Apibūdinti energijos ir medžiagų virsmus ląstelėje ir organizme.	5.2.1. Apibūdinti energijos būtinumą organizmui ir nurodyti ATP, kaip universalų energijos nešiklį, kurio energija naudojama ląstelių gyvybiniams procesams. 5.2.2. Apibūdinti viduląstelinį kvėpavimą kaip kontroliuojamą procesą, kurio metu oksiduojant gliukozę išsiskiria energija, reikalinga ląstelės gyvybinei veiklai. Susieti energijos panaudojimą organizme, pavyzdžiui su raumenų darbu. 5.2.3. Apibūdinti fotosintezę kaip augalų ląstelėse vykstantį procesą, kurio metu šviesos energija vartojama organinėms molekulėms sintetinti. Susieti šių molekulių panaudojimą su augalo augimu: naujų ląstelių susidarymu, viduląstelinio kvėpavimo ir medžiagų kaupimu. 5.2.4. Susieti fotosintezės procesą augaluose su gliukozės ir deguonies panaudojimu augalų ir gyvūnų ląstelėse.
5.3. Apibūdinti žmogaus prisitaikymą vykdyti dujų apykaitą sausumoje.	5.3.1. Remiantis žmogaus kvėpavimo organų sandaros pavyzdžiu (naudojantis paveikslais, schemomis, muliažais, kompiuteriniais mokomaisiais objektais arba kvėpavimo tyrimais), paaiškinti, kaip oras patenka į žmogaus plaučius ir kaip iš jų pašalinama. 5.3.2. Susieti alveolių sandarą (didelis paviršiaus plotas tūrio atžvilgiu, plonas ir drėgnas paviršius) su plaučiuose vykstančia dujų difuzija.

	5.3.3. Apibūdinti, kaip žmogaus kvėpavimo organai (pvz. dėka virpamojo epitelio), yra prisitaikę prie įkvepiamo oro kokybės gerinimo.
5.4. Susieti žmogaus kraujotaką su prisitaikymu vykdyti medžiagų pernašą bei organizmo apsaugą.	5.4.1. Naudojantis paveikslais, schemomis, muliažais ar kompiuteriniais mokomaisiais objektais, apibūdinti žmogaus kraujotaką, kaip uždara sistemą, kurioje dėka širdies darbo kraujas teka dviem kraujo apytakos ratais ir išnešioja skirtingas medžiagas po organizmą. Apibūdinti kraujotakos svarbą žmogaus organizmui. 5.4.2. Apibūdinti kraujo sandarą ir paaiškinti, kaip kraujo sudėties pokyčiai, pavyzdžiui, sumažėjęs hemoglobino kiekis, padidėjęs leukocitų skaičius ar sumažėjęs trombocitų skaičius gali turėti įtakos organizmui (dujų pernašai, imunitetui, krešėjimui). 5.4.3. Diskutuojant išreikšti savo nuomonę apie kraujo donorystę.
5.5. Apibūdinti virškinimo reikšmę žmogaus organizmui.	5.5.1. Naudojantis paveikslais, schemomis, muliažais ar interaktyviais kompiuteriniais objektais, apibūdinti žmogaus virškinimą kaip procesą, kurio metu fermentų pagalba maisto medžiagos yra skaidomos ir įsiurbiamos. 5.5.2. Remiantis supratimu apie įsiurbtų medžiagų panaudojimą ląstelėse, paaiškinti virškinimo reikšmę organizmui. 5.5.3. Remiantis žiniomis ir supratimu apie organines, neorganines medžiagas bei junginius, aptarti tinkamą žmogaus mitybą, susiejant ją su organizmo energijos poreikiais, teikiamu energijos kiekiu, kūno augimo ir atnaujinimo procesais bei tinkamu medžiagų apykaitos reguliavimu (metabolizmu).
5.6. Paaiškinti žmogaus inkstų vaidmenį šalinimui ir homeostazės palaikymui.	5.6.1. Apibūdinti inkstą, kaip organą, kurio dėka iš organizmo yra šalinami šalutiniai produktai, susidarę ląstelėse vykstant medžiagų apykaitai. 5.6.2. Naudojantis paveikslais, schemomis, muliažais ar interaktyviais kompiuteriniais objektais aiškintis šlapimo susidarymą. 5.6.3. Susieti inkstų veiklą su vandens ir druskų pusiausvyros organizme palaikymu. Remiantis pavyzdžiu, kai, padidėjus druskų koncentracijai kraujyje, audinių ląstelės dehidratuoja, paaiškinti vandens ir druskų pusiausvyros reguliavimo svarbą organizme.
5.7. Paaiškinti kaip nervų sistema valdo ir koordinuoja mūsų veiksmus.	5.7.1. Susieti neurono sandarą su jo atliekama funkcija – nervinio impulso perdavimu. 5.7.2. Aptariant narkotinių medžiagų poveikį nervų sistemai, aiškintis sinapsių vaidmenį nervinio signalo perdavimui. 5.7.3. Remiantis pavyzdžiu, apibūdinti centrinės nervų sistemos vaidmenį nevalingų refleksų susidaryme. 5.7.4. Apibūdinti didžiuosius pusrutulius, kaip centrinės nervų sistemos dalį, atsakingą už sąmoningą žmogaus veiklą. 5.7.5. Apibūdinti periferinę nervų sistemą, kaip nervų sistemos dalį sudarytą iš nervų.
5.8. Apibūdinti kaip žmogaus organizmas yra prisitaikęs apsisaugoti nuo žalingo mikroorganizmų poveikio ir įvardinti priemones naudojamas profilaktikai.	5.8.1. Susieti baltųjų kraujo ląstelių prisitaikymus ginti organizmą nuo ligas sukeliančių organizmų su natūralia organizmo gynyba. 5.8.2. Remiantis supratimu apie antigenus ir antikūnus aptarti skiepų paskirtį. 5.8.3. Nagrinėti viruso sandarą ir ŽIV pavyzdžiu paaiškinti virusų dauginimąsi ir plitimą. 5.8.4. Nurodyti antibiotikus kaip mikroorganizmų gaminamas chemines medžiagas, kurių maža koncentracija gali sunaikinti ligos

	sukėlėjus. Apibūdinti atsparių antibiotikams mikroorganizmų atsiradimo priežastis ir pasekmes.
6. Genetinė informacija ląstelėje ir gyvybės tęstinumas	
Nuostatos Suvokti dauginimosi reikšmę organizmų išlikimui.	
Esminis gebėjimas Apibūdinti genų vaidmenį informacijos saugojime ir perdavime bei jų panaudojimą biotechnologijose.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
6.1. Apibūdinti geną kaip DNR atkarpą, kurioje yra informacija reikalinga atitinkamam baltymui susintetinti.	6.1.1. Apibūdinti DNR kaip chromosomų sudedamąją dalį ir genetinės informacijos nešėją. 6.1.2. Apibūdinti geną kaip genetinės informacijos vienetą.
6.2. Paaiškinti ląstelės ciklo etapus.	6.2.1. Apibūdinti ląstelės ciklo etapus: interfazę ir mitozę. 6.2.2. Nurodyti, kur susidaro žmogaus gametos. Susieti mejozę su lytinių ląstelių susidarymu ir organizmų genetinė įvairovė. 6.2.3. Nurodyti genų ir chromosomų mutacijas ir jų atsiradimo priežastis.
6.3. Apibūdinti organizmų požymių paveldėjimą ir kintamumą.	6.3.1. Nagrinėti ir sudaryti genealoginio medžio schemas.
6.4. Susieti paveldimą kintamumą su evoliucijos procesu.	6.4.1. Susieti paveldimą kintamumą (naujų alelinių genų derinių susidarymą ir mutacijas) su gamtine atranka, kai organizmai, įgyję naujų požymių, padedančių geriau prisitaikyti prie aplinkos, turi didesnes galimybes patys išlikti ir palieka prisitaikiusius palikuonis.
6.5. Palyginti įvairių organizmų dauginimąsi.	6.5.1. Susieti augalų vegetatyvinį dauginimąsi su požymių pastovumu ir dauginimąsi sėklomis su požymių kintamumu. 6.5.2. Atliekant bandymą apibūdinti aplinkos sąlygų įtaką sėklų dygimui. 6.5.3. Apibūdinti žmogaus apvaisinimo procesą, gemalo vystymąsi iki placentos susidarymo ir placentos vaidmenį vaisiaus vystymuisi. 6.5.4. Paaiškinti tabako, alkoholio ir narkotinių medžiagų, medikamentų bei stresų poveikį žmogaus gemalo vystymuisi. 6.5.5. Suprasti hormonų vaidmenį bręstant mergaitėms ir berniukams bei vyro ir moters dauginimosi funkcijoms. 6.5.6. Aptarti žmonių nevaisingumo priežastis ir diskutuoti apie priemones šiai problemai spręsti. 6.5.7. Pateikti po keletą šeimos planavimo ir kontracepcijos būdų. Diskutuoti etiniais šeimos planavimo ir kontracepcijos klausimais.
7. Judėjimas ir jėgos	
Nuostatos Domėtis judėjimą ir jėgas apibūdinančiais dėsniais ir jų taikymu moksle, technikoje ir kasdieniame gyvenime bei remtis jais įvairioje veikloje.	
Esminis gebėjimas Kasdieniam gyvenimui taikyti pagrindinius judėjimo ir tvėrmės dėsnius aiškinant įvairių mechanizmų veikimą ir energijos virsmus.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
7.1. Taikyti žinias apie mechaninį judėjimą nagrinėjant įvairius	7.1.1. Apibūdinti <i>poslinkį, momentinį greitį, greitį, pagreitį</i> . 7.1.2. Apibūdinti tolyginį, tolygiai kintantį slenkamąjį judėjimą, pateikti jų pavyzdžių.

(tolyginį, tolygiai kintantį, tiesiaėigį, kreiviaėigį) judėjimo pavyzdžius.	
7.2. Skirti jėgas pagal jų prigimtį ir pasireiškimą. Taikyti pagrindinius dinamikos dėsnius nagrinėjant nesudėtingus kūnų sąveikos pavyzdžius. Atlikti trinties jėgos tyrimą.	7.2.1. Nusakyti jėgą, kaip judėjimo kitimo arba kūnų deformacijos priežastį. 7.2.2. Formuluoti I, II, III Niutono ir gravitacijos dėsnius. Niutono dėsnius iliustruoti kasdienės patirties pavyzdžiais. 7.2.3. Įvardyti jėgų rūšis ir jų atsiradimo priežastis. 7.2.4. Apibūdinti visuotinę (gravitacijos) trauką. 7.2.5. Apibūdinti jėgų atstojamąją.
7.3. Taikyti energijos tvermės dėsnį analizuojant mechaninės energijos virsmus (kūno kritimas gravitacijos lauke, suspausta spyruoklė, matematinės švytuoklės energijos virsmai ir kt.).	7.3.1. Apibūdinti potencinę ir kinetinę energiją, mechaninį darbą, galią. 7.3.2. Nusakyti mechanizmo naudingumo koeficientą.
8. Energija ir fizikiniai procesai	
Nuostatos Efektyviai vartoti energijos išteklius siekiant saugoti gamtą.	
Esminis gebėjimas Taikyti gamtos mokslų žinias analizuojant stebimus gamtos reiškinius.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
8.1. Analizuoti reiškinius, remiantis pagrindiniais molekulinės kinetinės teorijos teiginiais.	8.1.1. Apibūdinti kietąją, skystąją, dujinę ir plazminę medžiagos būsenas. 8.1.2. Apibūdinti fazinius virsmus: lydymąsi – kristalizaciją, garavimą – kondensaciją, virimą, pateikti jų pavyzdžių. 8.1.3. Nusakyti oro drėgmės reikšmę žmogui ir jo aplinkai. 8.1.4. Pateikti drėkinimo, skysčių paviršiaus įtempimo ir kapiliarinių reiškinių pasireiškimo pavyzdžių gamtoje, buityje ir technikoje. 8.1.5. Nusakyti kietųjų kūnų mechanines savybes (tamprumas, <i>plastiškumas</i> , <i>trapumas</i>).
8.2. Taikyti energijos tvermės dėsnį įvairių fizikinių energijos virsmų atveju.	8.2.1. Nusakyti temperatūrą kaip kūno vidinės energijos matą. 8.2.2. Apibūdinti parametrus, nusakančius fazinius virsmus (virsmų temperatūras, savitąsias šilumas). 8.2.3. Apibūdinti vidinę energiją ir jos kitimo būdus (mechaninis darbas, šilumos kiekis). 8.2.4. Formuluoti energijos tvermės dėsnį, nusakyti jo fundamentalumą ir universalumą. 8.2.5. Formuluoti II termodinamikos dėsnį.
8.3. Pagrįsti būtinybę efektyviai naudoti energiją.	8.3.1. Apibūdinti energetinių resursų (hidroenergetinių, cheminių, branduolinių bei alternatyviųjų – vėjo, Saulės, geoterminių ir kt.) Lietuvoje ir Žemėje problemas, energijos gamybos bei naudojimo technologinius ir ekologinius aspektus.
9. Medžiagų ir energijos tvermė, grandinės	
Nuostatos Suprantant žmogaus ir gamtos tarpusavio priklausomybę, saugoti gamtą.	
Esminis gebėjimas	

Analizuoti medžiagų ir energijos pernašą ir virsmus gamtoje.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
9.1. Paaikinti sistematikos reikšmę biologijoje.	9.1.1. Remiantis Lietuvoje paplitusiais pavyzdžiais apibūdinti 5 karalysčių (monerų, protistų, grybų, augalų ir gyvūnų), tipų (kirmėlių, nariuotakojų ir chordinių), skyrių (samanų, sporinių induočių, pušūnų ir magnolijūnų) ir klasių reikšmę gamtoje ir žmogaus gyvenime.
9.2. Susieti medžiagų ir energijos srautus ekosistemoje su organizmų mityba, fotosinteze ir kvėpavimu.	9.2.1. Apibūdinti gyvosios gamtos funkcines karalijas ir paaikinti, kaip šių karalijų atstovai yra tarpusavyje susiję ekosistemose. 9.2.2. Remiantis pavyzdžiais paaikinti, kad mitybos grandinė yra kelias, kuris jungia skirtingas bendrijos rūšis. Nurodyti mitybos lygmenis. 9.2.3. Apibūdinti gamintojų, gyvaėdžių ir skaidytojų vaidmenį ekosistemoje. 9.2.4. Apibūdinti anglies ir deguonies apytaką biosferoje. Apibūdinti šių medžiagų apytakos reikšmę gamtai ir žmogui. 9.2.5. Paaikinti riebalų energetinę reikšmę organizmui.
9.3. Analizuoti žmogaus veiklos įtaką Lietuvos biologinei įvairovei ir jos išsaugojimo galimybes.	9.3.1. Pateikti žmogaus ūkinės veiklos įtakos vietinei aplinkai pavyzdžių. 9.3.2. Pateikti aplinkos saugojimo ir tausojimo būdų pavyzdžių.
9.4. Analizuoti energijos tvermę įvairiuose gamtos vyksmuose.	9.4.1. Pateikti energijos tvermės įvairiuose gamtos vyksmuose (molekulinės fizikos ir termodinamikos, elektros, atomo, branduolio fizikos ir kituose reiškiniuose, chemijoje bei biologijoje) pavyzdžių. 9.4.2. Nurodyti, kad cheminių reakcijų metu medžiaga iš niekur neatsiranda ir niekur nedingsta. 9.4.3. Apibūdinti masės ir energijos ryšį.
10. Elektra	
Nuostatos Pasitelkti gamtos mokslų dėsnius, gamtos reiškiniams aiškinti.	
Esminis gebėjimas Analizuoti elektros reiškinius, pasinaudojant elektros krūvio sąvoka ir elektros krūvių tarpusavio statinės bei dinaminės sąveikos dėsniumais, paaikinti jų praktinį taikymą.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
10.1. Taikyti statinės elektros dėsniumus gamtos reiškiniams aiškinti.	10.1.1. Paaikinti elektrinio lauko ir krūvio sąvokas, krūvio tvermės dėsnį.
10.2. Taikyti nuolatinės srovės dėsniumus bei laidininkų jungimo būdus aprašančius dėsnius paprasčiausioms elektrinėms grandinėms nagrinėti. Eksperimentiniu būdu nustatyti laidininko savitąją varžą.	10.2.1. Apibūdinti nuolatinės srovės dėsniumus, formuluoti Omo dėsnį, vartojant <i>įtampos</i> , <i>srovės stiprio</i> ir <i>varžos</i> sąvokas. 10.2.3. Apibūdinti elektros srovės galią ir šiluminį veikimą. 10.2.4. Apibūdinti laidininkų jungimo būdus, išmatuoti srovę ir įtampą paprasčiausiose grandinėse. 10.2.5. Apibūdinti elektros šaltinius, jų rūšis, šaltinio elektrovarą.
10.3. Paaikinti kintamąją elektros srovę ir jos taikymą, palyginti ją su nuolatine srove.	10.3.1. Apibūdinti kintamąją srovę. 10.3.2. Nurodyti, kaip kintamoji srovė taikoma buityje ir technikoje. 10.3.3. Saugiai naudotis buitinais ir paprasčiausiais elektros matavimo prietaisais, nurodyti pagrindines saugaus darbo priemones

	(elektros saugikliai, įžeminimas ir kt.).
11. Bangos ir spinduliavimas	
Nuostatos Domėtis mokslo pažangos teigiamomis ir neigiamomis pasekmėmis. Mokslo pažangą vertinti įvairiapusiškai.	
Esminis gebėjimas Analizuoti periodinius vyksmus kaip svyravimus ir bangas, atpažinti juos gamtoje, buityje ir technikoje, paaiškinti radioaktyvumą ir branduolines reakcijas bei jų taikymą praktikoje.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
11.1. Paaiškinti periodinius vyksmus, taikant juos charakterizuojančius parametrus.	11.1.1. Periodinius vyksmus apibūdinti kaip svyravimus ir bangas, nurodyti jų skirtumus. 11.1.2. Nusakyti periodinius vyksmus apibūdinančius pagrindinius parametrus: <i>amplitudę, dažnį, periodą, bangos ilgį, sklidimo greitį</i> . 11.1.3. Apibūdinti skersines ir išilgines bangas.
11.2. Skirti ir analizuoti garso bangas.	11.2.1. Apibūdinti garso bangas kaip bangas tamprosiuose terpėse. 11.2.2. Apibūdinti garso greitį įvairiose terpėse, garso stiprį ir aukštį. 11.2.3. Apibūdinti ultragarsą. Pateikti pavyzdžių, kur taikomas ultragarsas, kur sutinkamas gamtoje.
11.3. Elektromagnetinių bangų savybes ir išsidėstymą elektromagnetinėje bangų skalėje sieti su jų dažniu (ilgiu).	11.3.1. Apibūdinti elektromagnetinių bangų įvairovę, elektromagnetinių bangų skalę, nurodyti atskirų elektromagnetinių bangų savybes. 11.3.2. Nusakyti šviesos ir daiktų spalvas. 11.3.3. Pateikti elektromagnetinių bangų taikymo moderniose telekomunikacijos priemonėse, buityje, moksle ir pramonėje pavyzdžių (radijas, televizija, radiolokacija, mobilieji telefonai, bevielis ryšys ir kt.). 11.3.4. Apibūdinti elektromagnetinio lauko poveikį žmogui.
11.4. Paaiškinti šviesos kvantines savybes.	11.4.1. Apibūdinti fotoną, kaip šviesos dalelę, turinčią apibrėžtą energijos kiekį. 11.4.2. Pateikti reiškinių, kurie aiškinami remiantis šviesos kvantinėmis savybėmis, pavyzdžių.
11.5. Analizuoti atomą kaip mažiausią cheminio elemento dalelę, paaiškinti stabilias medžiagos formas analizuojant mikroskopinį vaizdą.	11.5.1. Apibūdinti atomą kaip mažiausią cheminio elemento dalelę, o molekulę – kaip mažiausią junginio (medžiagos) dalelę. 11.5.2. Apibūdinti atomo struktūrą, subatomines daleles (elektronus, protonus, neutronus), jų tarpusavio sąveiką (branduolines jėgas). 11.5.3. Apibūdinti planetinį atomo modelį. 11.5.4. Nusakyti Einšteino masės ir energijos ryšį remiantis formule $E=mc^2$.
11.6. Paaiškinti radioaktyvumą kaip nestabilių branduolių skilimą.	11.6.1. Apibūdinti radioaktyvumą kaip nestabilių branduolių savybę, nusakyti alfa, beta ir gama radioaktyviąją spinduliuotę. 11.6.2. Nurodyti pagrindinius prietaisus radioaktyviai spinduliuotei matuoti. 11.6.3. Pateikti radioaktyvumo taikymo medicinoje, geologijoje, archeologijoje pavyzdžių. 11.6.4. Pateikti apsaugos nuo radioaktyviosios spinduliuotės būdų pavyzdžių.
12. Aplinka ir žmogus	
Nuostatos Atsakingai elgtis su gyvąja ir negyvąja gamta, saugoti savo ir kitų sveikatą.	
Esminis gebėjimas Paaiškinti žmogaus veiklos įtaką vietinei aplinkai ir visam pasauliui.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas

12.1. Paaiškinti veiksniai, įtakojančius žmonių gyvenimo kokybę.	12.1.1. Apibūdinti svarbiausius oro, vandens ir dirvožemio taršos šaltinius ir jų žalą aplinkai: statiniams, dirvožemiui, augalams ir gyvūnams. Siūlyti būdus, mažinančius taršą, apibūdinti tausojančių technologijų kūrimo ir aplinkosauginės veiklos svarbą. 12.1.2. Apibūdinti globalines aplinkos problemas: klimato kaitą, rūgščių kritulių problemą, ozono sluoksnio plonėjimą, paviršinių vandenų ir dirvos užterštumą, susieti jas su Lietuvos ekologine situacija, nagrinėti šių problemų priežastis ir sprendimo būdus. 12.1.3. Nurodyti keletą priežasčių, kodėl reikia rinktis sveiką ir ekologišką gyvenimo būdą. 12.1.4. Apibūdinti žmogaus gyvenimo kokybės ir sveikatos priklausomybę nuo fizinės ir socialinės aplinkos sąlygų, požiūrio ir pasirinkto gyvenimo būdo.
12.2. Paaiškinti biotinės ir abiotinės aplinkos poveikį populiacijos pokyčiams.	12.2.1. Paaiškinti, kad populiacijos individų gausumas didėja dėl gimstamumo ir imigracijos, mažėja dėl mirtingumo ir emigracijos. 12.2.2. Paaiškinti, kad aplinkos pasipriešinimas yra visi veiksniai (abiotiniai ir biotiniai), galintys stabdyti populiacijos augimą. 12.2.3. Plėšrūno ir aukos ciklo pavyzdžiu parodyti glaudžius dviejų skirtingų rūšių populiacijų organizmų tarpusavio ryšius.
12.3. Argumentuotai diskutuoti genų technologijų taikymo medicinoje klausimais.	12.3.1. Pateikiant keletą paveldimų susirgimų pavyzdžių, aiškintis žmogaus gemalo genetinių tyrimų reikšmę diagnozuojant šiuos susirgimus. Diskutuoti etiniais klausimais, susijusiais su genetiniais žmogaus tyrimais.
13. Astronomijos pagrindai	
<p>Nuostatos Suvokti Visatos kaip atviros begalinės sistemos sudėtingumą ir darną, gyvybės kilmės ir evoliucijos Visatoje problemą, jos pažeidžiamumą.</p> <p>Esminis gebėjimas Apibūdinti Visatos evoliuciją, kosmoso tyrimo problemas ir reikšmę.</p>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
13.1. Paaiškinti Saulės ir Mėnulio įtaką Žemei, palyginti Žemės tipo ir didžiausias planetas.	13.1.1. Apibūdinti Saulės sistemą, kaip integralų Galaktikos komponentą. 13.1.2. Apibūdinti planetų judėjimą, 13.1.3. Apibūdinti Saulės ir Mėnulio užtemimus. 13.1.4. Apibūdinti planetas, jų vidaus sandarą ir palydovus. 13.1.5. Apibūdinti kosminius kūnus: kometas, asteroidus, meteoritus.
13.2. Paaiškinti žvaigždžių įvairovės priežastis, Visatos kilmės ir evoliucijos problemas.	13.2.1. Nusakyti, kas yra žvaigždynai ir pateikti jų pavyzdžių. 13.2.2. Apibūdinti žvaigždžių energijos šaltinius, vidaus sandarą, tipus. 13.2.3. Nurodyti Saulės kaip žvaigždės svarbiausias savybes. 13.2.4. Apibūdinti Paukščių Tako galaktiką. 13.2.5. Nusakyti Visatos kilmės ir evoliucijos problemas.

8.4.2. Turinio apimtis

8.4.2.1. Metodologija

Remiantis gamtos pasaulio vienvė nagrinėjami gamtos mokslų tarpusavio ryšiai, raida ir reikšmė visuomenės gyvenime. Mokslinių žinių sąlygiškumas ir nuolatinė kaita nagrinėjami remiantis konkrečiais pavyzdžiais iš gyvenimo.

Gamtamokslinės informacijos rinkimas iš įvairių šaltinių, populiarinio mokslinio teksto nagrinėjimas ir aptarimas, informacijos apibendrinimas ir pateikimas.

Nesudėtingų stebėjimų ir eksperimentų atlikimas, duomenų apibendrinimas ir pateikimas. Akcentuojami svarbiausi mokslinės mąstysenos principai.

Gamtos mokslų ir technologijų ryšiai, taikymo galimybės, jų nauda nagrinėjami remiantis konkrečiais gyvenimiškais pavyzdžiais. Technologijų suderinamumas ir aplinkosauginės veiklos svarba.

8.4.2.2. Medžiagų sudėtis ir sandara

Atomo sandara: svarbiausios elementariosios dalelės. Atomo sandara. Pirmų trijų periodų elementų atomų sandara. Periodinis dėsnis. Periodinė elementų lentelė.

Cheminiai ryšiai: cheminio ryšio susidarymas. Joninis ryšys ir joniniai junginiai. Kovalentinis nepolinis ir kovalentinis polinis ryšiai. Molekulinės sandaros kovalentiniai junginiai.

8.4.2.3. Neorganiniai ir organiniai junginiai

Bendrosios fizikinės metalų savybės. Dažniausiai naudojami metalai ir lydiniai, jų reikšmė kasdieniame gyvenime ir technologijoms.

Pagrindinės organinių junginių klasės ir jų funkcinės grupės. Angliavandenilių naudojimas energijai išgauti ir naujoms medžiagoms sintetinti. Organiniai junginiai gamtoje, buityje, pramonėje. Iškastinis kuras, problemos, susijusios su jo deginimu.

Cheminė gyvų organizmų sudėtis: angliavandeniai ir jų funkcijos. Baltymai: hemoglobinas, virškinimo fermentai, kalogenas. Lipidai ir jų funkcijos. Nukleorūgščių DNR ir RNR sandara. Vandens reikšmė ląstelei.

Fermentų veikimas ir jų panaudojimas pramonėje.

Maisto medžiagos: riebalai, angliavandeniai, baltymai, jų šaltiniai, biologinis vaidmuo ir reikšmė organizmui. Maisto priedai ir papildai, jų įtaką žmogaus sveikatai.

Bendras supratimas apie cheminės reakcijos greitį. Katalizatorių, fermentų įtaka cheminės reakcijos greičiui, jų naudojimo galimybės kasdieniame gyvenime, reikšmė gamtai ir žmogui.

8.4.2.4. Medžiagų savybės ir kitimai

Vandens molekulės sandara, vandenilinio ryšio įtaka vandens fizikinėms savybėms. Vandeniniai tirpalai.

Bendrosios rūgščių ir bazių savybės. pH skalė. Indikatoriai. Vandenilio jonų koncentracijos svarba biologiniams procesams.

Rūgščių, hidrokksidų ir druskų tirpumo lentelė. Mainų reakcijos tirpaluose.

Oksidacijos-redukcijos reakcijos. Metalų korozija ir degimo reakcija – lėtos ir greitos oksidacijos pavyzdžiai. Elektrolizė, jos taikymas.

8.4.2.5. Organizmas

Eukariotinės ląstelės sandara ir jos struktūrų funkcijos.

ATP reikšmė. Viduląstelinis kvėpavimas. Energijos panaudojimas organizme. Fotosintezės procesas. Fotosintezės ryšys su augalų ir gyvūnų ląstelėse vykstančiais procesais. Augalų prisitaikymai vykdyti fotosintezę.

Žmogaus prisitaikymai vykdyti dujų apykaitą: kvėpavimo organai ir alveolių sandara. Žmogaus kraujotakos sistema. Širdies darbas. Kraujo sandara ir funkcijos. Kraujo donorystė. Žmogaus virškinimo procesas ir jo reikšmė. Sveikos mitybos principai ir netaisyklingos mitybos pasekmės.

Inkstų vaidmuo. Šlapimo susidarymas. Vandens ir druskų pusiausvyros reguliavimo svarba.

Neuronas, sinapsė ir nervinio impulso perdavimas.

Reflekso lankas. CNS vaidmuo refleksams. Galvos smegenų vaidmuo. Periferinė nervų sistema.

Žmogaus organizmo prisitaikymas apsisaugoti nuo žalingo aplinkos poveikio. Virusų sandara ir ŽIV. Skiepai, antibiotikai.

8.4.2.6. Genetinė informacija ląstelėje ir gyvybės tęstinumas

DNR kaip genetinės informacijos nešėjas. Genas – genetinės informacijos vienetas.

Interfazė ir mitozė. Mejozė – lytinių ląstelių susidarymas ir genetinė įvairovė. Genų ir chromosomų mutacijos.

Genealoginio medžio schemos. Paveldimas kintamumas ir gamtinė atranka.

Augalų vegetatyvinis dauginimasis ir dauginimasis sėklomis. Žmogaus apvaisinimas ir gemalo vystymasis, placentos vaidmuo. Tabako, alkoholio ir narkotinių medžiagų poveikis

žmogaus gemalo vystymuisi. Hormonų vaidmuo žmogaus organizmui. Nevaisingumo problema. Šeimos planavimas ir kontracepcija.

8.4.2.7. Judėjimas ir jėgos

Mechaninis kūnų judėjimas ir jį apibūdinančios sąvokos – kelias, greitis, pagreitis, trajektorija, judėjimo rūšys (tiesiaeigis tolyginis, tiesiaeigis tolygiai kintamas) nagrinėjamos per nesudėtingus pavyzdžius siejant su taikymu. Judėjimas apskritimu nagrinėjamas be formulių.

Jėga kaip judėjimo kitimo priežastis. Kūno masė. Niutono dėsniai ir jų taikymas kasdienės patirties pavyzdžiuose – sprendžiami nesudėtingi kokybiniai ir kiekybiniai uždaviniai. Nagrinėjama jėgų klasifikacija pagal jų prigimtį ir pasireiškimą: varos, trinties, keliamoji, sunkio, svorio, tamprumo; sprendžiami nesudėtingi šios temos uždaviniai. Nesvarumas.

Visuotinė (gravitacijos) trauka, visuotinės traukos dėsnis. Danguis kūnų (Saulės sistemos kūnų, žvaigždžių, Galaktikos) judėjimas. Kosminių skrydžių mechanikos pradmenys nagrinėjami neaprašant dėsniais, per bandymus ir akcentuojant skrydžių reikšmę.

8.4.2.8. Energija ir fizikiniai procesai

Mechaninis darbas ir galia. Potencinė ir kinetinė energija – nagrinėjami energijos virsmai gyvenimiškuose pavyzdžiuose.

Vidinė kūnų energija. Temperatūra. Agregatinės medžiagų būsenos (kietoji, skystoji ir dujinė) ir faziniai medžiagų virsmai (lydymasis, garavimas) aptariami remiantis medžiagos sandara. Sprendžiami tik paprasčiausi šios temos uždaviniai.

Oro drėgmė ir jos įtaka žmogui, paviršiaus įtempimo, drėkinimo, kapiliarumo reiškiniai nagrinėjami neaprašant matematiškai, remiamasi pasireiškimu pavyzdžiais. Kietųjų kūnų savybės.

Energijos tvermės dėsnis fizikiniuose reiškiniuose ir procesuose. Antrasis termodinamikos dėsnis – pabrėžiamas procesų negrįžtamumas. Šilumos perdavimo dėsningumai, jų svarba technikai ir kasdieniam gyvenimui.

Atsinaujinantys ir neatsinaujinantys energijos šaltiniai nagrinėjami siejant su konkrečiais taikymais. Energijos gamyba, suvartojimas ir taupymas.

Branduolinė energija, grandininė reakcija, branduolinė energetika, termobranduolinės reakcijos nagrinėjami tik principai, matematiškai neaprašoma.

Racionalaus išteklių naudojimo galimybės. Vartotojų visuomenės gamtamokslinis raštingumas.

8.4.2.9. Medžiagų ir energijos tvermė, grandinės

Energijos tvermės dėsniai gamtos moksluose akcentuojamas jo universalumas, nagrinėjamas jo pasireiškimai ne tik fizikiniuose, bet ir biologiniuose ir cheminiuose procesuose.

Energijos perdavimo būdai, energijos virsmų grandinės nagrinėjamos per pavyzdžius iš visų gamtos mokslų.

Augalų ir gyvūnų reikšmė gamtoje ir žmogaus gyvenime.

Ekosistemos ir jų biologinė įvairovė. Gyvosios gamtos funkcinės karalijos. Mitybos grandinės. Mitybos lygmenys. Gamintojų, gyvaėdžių ir skaidytojų vaidmuo. Anglies ir deguonies apytaka biosferoje.

Biotinės ir abitinės aplinkos poveikis populiacijoms. Plėšrūno ir aukos santykiai.

Žmogaus veiklos įtaką biologinei įvairovei.

8.4.2.10. Elektra

Dvi elektros krūvių rūšys. Elektros krūvio dalumas. Elektronas ir elementarusis krūvis. Įelektrintų kūnų sąveika. Elektrinis laukas.

Nuolatinė srovė. Įtampa, srovės stipris ir elektrinė varža, Omo dėsnis sprendžiami praktinio pobūdžio nesudėtingi uždaviniai. Laidininkų jungimo būdai nagrinėjami per praktinę veiklą. Atliekami paprasčiausių grandinių matavimai. Elektros šaltiniai, jų rūšys. Srovės darbas ir galia. Trumpasis jungimas. Saugikliai.

Kintamoji srovė nagrinėjama tik elementariai supažindinant, nenagrinėjamas aprašymas formulėmis, akcentuojamas jos taikymas buityje ir technikoje. Elektrosauga buityje.

8.4.2.11. Bangos ir spinduliavimas

Mechaniniai svyravimai ir juos apibūdinantys dydžiai. Mechaninės bangos skysčiuose, dujose ir kietuosiuose kūnuose. Garsas. Ultragarsas.

Elektromagnetinių bangų skalė nagrinėjama per jų taikymą telekomunikacijoje, moksle, pramonėje ir buityje.

Šviesos bangos. Šviesos šaltiniai. Šviesos greitis, bangos ilgis. Šviesos dispersija. Vaivorykštė.

Šviesos kvantinės savybės – supažindinama. Fotonai. Fotoefektas – akcentuojamas jo taikomasis aspektas. Šviesos slėgis – nagrinėjami pasireiškimai pavyzdžiai.

Atomo branduolys ir jo ryšio energija – detalai matematiškai neaprašoma, pasimaudojama tik masės ir energijos sąryšiu. Branduolinės jėgos. Branduolinės reakcijos – energija neskaičiuojama. Elementariosios dalelės. Radioaktyvumas – pabrėžiamas taikymo aspektas. Poslinkio taisyklės nenagrinėjamos.

8.4.2.12. Aplinka ir žmogus

Veiksniai įtakojantys gyvenimo kokybę.

Globalinės aplinkos problemos ir Lietuvos ekologinė situacija. Sveikos gyvensenos samprata. Maistinių medžiagų ir organizmo energijos poreikiai. Biotinės ir abiotinės aplinkos poveikis populiacijoms. Plėšrūno ir aukos santykiai.

Paveldimos ligos ir genetiniai tyrimai.

8.4.2.13. Astronomijos pagrindai

Žemės vieta Saulės sistemoje ir Visatoje nagrinėjama neaprašant matematiškai.

Žemės gelmių ir atmosferos sandara, magnetinis laukas. Žemės palydovo Mėnulio įtaka Žemei.

Saulės sistema. Planetos, jų palydovai, kometos ir kiti kosminiai kūnai. Planetų sandara. Žvaigždynai, žvaigždės, žvaigždžių sandara. Žvaigždžių energijos šaltiniai.

Paukščių Tako ir kitos galaktikos, jų sistemos.

Visatos evoliucijos teorijos. Gyvybė Visatoje. Kosmoso tyrimai ir jų reikšmė. Kosminės kelionės.

8.4.3. Vertinimas

8.4.3.1. Toliau pateikiami apibendrinti kokybiniai mokinių žinių, supratimo ir gebėjimų vertinimo aprašai. Pagal juos mokytojas numato mokinių pasiekimų vertinimo kriterijus. Patenkinamas lygis, įvertinant pažymiu, atitinka 4-5, pagrindinis – 6-8, aukštesnysis 9-10 balų.

8.4.3.2. Mokinių pasiekimų lygių požymiai

Pasiiekimų lygiai Pasiiekimų sritys	Patenkinamas	Pagrindinis	Aukštesnysis
Žinios ir supratimas	Apibūdina pagrindinius gamtos mokslų faktus, dėsnius, sąvokas, pateikia gamtos reiškinių ir procesų pavyzdžių. Atpažįsta ir įvardija pavaizduotus paveiksluose, schemose, grafikuose ir diagramose objektus bei procesus. Atpažįsta pagrindinius dydžius žyminčius simbolius ir atlieka paprasčiausius standartinius	Apibūdina gamtos mokslų faktus, dėsnius, procesus, reiškinius ir pateikia jų pavyzdžių. Apibūdina ir tinkamai vartoja sąvokas, fizikinius dydžius ir juos žyminčius simbolius. Atpažįsta ir įvardija pavaizduotus ar pavaizduoja paveiksluose, schemose, grafikuose ir diagramose objektus bei procesus. Paprasčiausiais atvejais lentelėje pateiktus	Apibūdina gamtos mokslų faktus, dėsnius, procesus, reiškinius, modelius ir pateikia jų pavyzdžių. Skiria, lygina, savarankiškai papildo, ir tinkamai vartoja gamtos mokslų sąvokas. Duomenis pavaizduoja schema, grafiku ar diagrama. Atlieka standartinius skaičiavimus.

	skaičiavimus.	duomenis pavaizduoja schema, grafiku ar diagrama. Atlieka paprasčiausius standartinius skaičiavimus.	
Taikymas	<p>Aiškina paprasčiausius gamtos reiškinius remiantis gamtos mokslų pagrindiniais dėsningumais. Klasifikuoja į du tipus procesus, reiškinius ir faktus, atsižvelgiant į jų charakteristikas ir savybes. Pritaiko gamtos mokslų dėsnius pažįstamo konteksto paprastoms kiekybinėms ir kokybinėms užduotims atlikti. Interpretuoja pažįstamo konteksto tekstinę, nesudėtingą lentelių, ar grafinę informaciją panaudodami gamtos mokslų sąvokas ir dėsningumus. Apibendrina įvairiuose informacijos šaltiniuose pateikiamą pažįstamo konteksto informaciją apie technologijų plėtotę, aplinkosaugą. Padedamas formuluoja pažįstamo konteksto tyrimo hipotezę. Padedamas pasirenka tyrimo priemones. Padedamas pagal aprašymą atlieka tyrimą. Gauna ir paprasčiausiais atvejais apdoroja bandymų rezultatus, daro duomenimis pagrįstas tiesiogines išvadas.</p>	<p>Aiškina gamtos reiškinius remiantis gamtos mokslų pagrindiniais dėsningumais. Nustato reiškinių panašumus ir skirtumus, klasifikuoja į kelis tipus procesus, reiškinius ir faktus, atsižvelgiant į jų charakteristikas ir savybes. Pritaiko gamtos mokslų dėsnius pažįstamo konteksto kiekybinėms ir kokybinėms užduotims atlikti. Naudoja diagramą, grafiką ar modelį sąvokai, dydžių sąryšiui ar reiškiniui paaiškinti. Interpretuoja pažįstamo konteksto tekstinę, lentelių, ar grafinę informaciją panaudodami gamtos mokslų sąvokas ir dėsningumus. Apibendrina ir vertina įvairiuose informacijos šaltiniuose pateikiamą mokslo populiarinimo informaciją apie gamtos mokslų atradimus, technologijų plėtotę, aplinkosaugą. Formuluoja pažįstamo konteksto tyrimo hipotezę. Pasirenka tyrimo tipą (stebėjimą, eksperimentus) ir priemones. Pagal aprašymą atlieka tyrimą. Gauna ir apdoroja bandymų rezultatus, įvertina absoliutines matavimo paklaidas, daro duomenimis pagrįstas išvadas.</p>	<p>Aiškina gamtos reiškinius remiantis gamtos mokslų dėsningumais. Nustato ir apibūdina reiškinių panašumus ir skirtumus, klasifikuoja į kelis tipus procesus, reiškinius ir faktus, atsižvelgiant į jų charakteristikas ir savybes. Pritaiko gamtos mokslų ir kitų dalykų dėsnius pažįstamo konteksto kiekybinėms ir kokybinėms užduotims atlikti. Interpretuoja tekstinę, lentelių, ar grafinę informaciją panaudodami gamtos mokslų sąvokas, dėsningumus ir modelius. Apibendrina ir kritiškai vertina įvairiuose informacijos šaltiniuose pateikiamą mokslo populiarinimo informaciją apie gamtos mokslų atradimus, technologijų plėtotę, aplinkosaugą. Formuluoja tyrimo hipotezę. Tinkamai pasirenka tyrimo tipą (stebėjimą, eksperimentus) ir priemones. Atlieka tyrimą. Gauna ir apdoroja bandymų rezultatus, įvertina absoliutines ir paprasčiausias santykinės matavimo paklaidas, daro</p>

			duomenimis pagrįstas išvadas.
Problemų sprendimas	<p>Bando integruoti pagrindines gamtos mokslų žinias ir dėsningumus, reikalingus problemai spręsti.</p> <p>Padedamas formuluoja nesudėtingus probleminius klausimus ir hipotezes.</p> <p>Mokslo duomenimis ir faktais bando argumentuoti sprendimus.</p> <p>Atrenka informaciją išsakytai nuomonei, nevienareikšmiams probleminių klausimų atsakymams pagrįsti.</p> <p>Sprendžia paprasčiausias problemas.</p> <p>Bando vertinti mokslo ir technologijų poveikį aplinkai atsižvelgiant į ekonominius, socialinius ir ekologinius veiksnus.</p>	<p>Integruoja pagrindines gamtos mokslų žinias ir dėsningumus, reikalingus problemai spręsti.</p> <p>Formuluoja nesudėtingus probleminius klausimus ir hipotezes.</p> <p>Numato priemones ir suplanuoja nesudėtingą tyrimą hipotezei patikrinti.</p> <p>Daro mokslo duomenimis ir faktais pagrįstas nesudėtingas išvadas, jais argumentuoja sprendimus.</p> <p>Atrenka ir tinkamai pateikia informaciją išsakytai nuomonei, nevienareikšmiams probleminių klausimų atsakymams pagrįsti.</p> <p>Pritaiko mokslinius metodus nesudėtingoms problemoms spręsti (išanalizuoja problemą, numato galimus sprendimo būdus, juos įvertina ir pasirenka vieną, sprendžia, įvertina sprendimą).</p> <p>Vertina mokslo ir technologijų poveikį aplinkai atsižvelgiant į ekonominius, socialinius ir ekologinius veiksnus.</p>	<p>Integruoja gamtos ir kitų mokslų žinias ir dėsningumus, reikalingus problemai spręsti.</p> <p>Formuluoja probleminius klausimus ir hipotezes.</p> <p>Numato priemones ir suplanuoja tyrimą hipotezei patikrinti.</p> <p>Daro mokslo duomenimis ir faktais pagrįstas išvadas, jais argumentuoja sprendimus.</p> <p>Atrenka ir tinkamai pateikia patikimą informaciją išsakytai nuomonei, nevienareikšmiams probleminių klausimų atsakymams pagrįsti.</p> <p>Pritaiko mokslinius metodus problemoms spręsti (išanalizuoja problemą, numato galimus sprendimo būdus, juos įvertina ir pasirenka vieną, sprendžia, įvertina sprendimą).</p> <p>Vertina mokslo ir technologijų poveikį aplinkai atsižvelgiant į ekonominius, socialinius ir ekologinius veiksnus ir pagrindžia savo vertinimus.</p>
Gamtamokslinis komunikavimas	<p>Iš įvairių informacijos šaltinių atrenka informaciją, tačiau nesugeba jos kritiškai vertinti ir sklandžiai perteikti kitiems. Ne visada tikslingai ir tinkamai vartoja gamtos mokslų sąvokas, taiko dėsnius.</p>	<p>Atrenka informaciją iš įvairių informacijos šaltinių, ją kritiškai vertina, apibendrina ir perteikia kitiems. Tikslingai ir tinkamai vartoja gamtos mokslų sąvokas, taiko dėsnius. Geba sklandžiai reikšti mintis raštu ir žodžiu.</p>	<p>Kūrybingai pritaiko iš savarankiškai pasirinktų patikimų informacijos šaltinių surinktą informaciją. Tikslingai ir tinkamai vartoja gamtos mokslų sąvokas, taiko dėsnius. Sklandžiai reiškia mintis, argumentuotai išsako savo nuomonę.</p>

Mokėjimas mokytis	Mokosi naudodamas nurodytus mokymosi šaltinius, mokymosi veiklą įsivertina epizodiškai, ne visada pasirenka sau tinkamas mokymosi strategijas.	Geba savarankiškai pasirinkti mokymosi šaltinius, įsivertina mokymosi veiklą, bet ne visada pasirenka sau tinkamas mokymosi strategijas.	Geba savarankiškai pasirinkti mokymosi šaltinius, pasirenka sau tinkamas mokymosi strategijas, kelia mokymosi tikslus, planuoja, apmąsto, įsivertina mokymąsi.
--------------------------	--	--	--