



PROJEKTAS VP1-2.2-ŠMM-04-V-01-001

„MOKYMOSI KRYPTIES PASIRINKIMO GALIMYBIŲ DIDINIMAS 14–19 METŲ
MOKINIAMS, II ETAPAS: GILESNIŠ MOKYMOŠI DIFERENCIJAVIMAS IR
INDIVIDUALIZAVIMAS, SIEKIANT UGDYMO KOKYBĖS, REIKALINGOS
ŠIUOLAIKINIAM DARBO PASAULIUI“

**Vidurinio ugdymo (11–12 kl.)
chemijos modulių programa**

2011 m. birželis

Turinys

Įvadas.....	3
CHEMIJOS BENDROJO KURSO SKIRSTYMAS Į MODULIUS PAGAL VIDURINIO UGDYMO BENDRAŠIAS PROGRAMAS	7
Bendrojo kurso modulių paskirtis	7
Tikslas, uždaviniai	7
Didaktinės nuostatos.....	8
Vertinimas	9
Modulis „Reakcijos aplink mus“	11
Modulis „Angliavandeniliai ir degimas“	15
Modulis „Medžiagos ir jų kitimai“	18
Modulis „Funkcinių grupių chemija“	21
LAISVAI PASIRENKAMŪJŲ CHEMIJOS MODULIŲ PROGRAMOS (IŠPLĖSTINIS KURSAS).....	25
Modulių paskirtis.....	25
Tikslai ir uždaviniai	25
Didaktinės nuostatos.....	26
Modulis „Gyvybės chemija“ (I variantas).....	28
Modulis „Energijos virsmai chemijoje“ (I variantas).....	33
Vertinimas	37
ALTERNATYVŪS IŠPLĖSTINIO KURSO MODULIAI.....	40
Išplėstinio kurso modulis „Reakcijos aplink mus“	40
Išplėstinio kurso modulis „Medžiagos ir jų kitimai“	44
Išplėstinio kurso modulis „Angliavandeniliai ir degimas“	48
Išplėstinio kurso modulis „Funkcinių grupių chemija“	52
Išplėstinio kurso modulis „Gyvybės chemija“ (II variantas).....	55
Išplėstinio kurso modulis „Energijos virsmai chemijoje“ (II variantas)	59

Ivadas

Projekto „Mokymosi kryptių pasirinkimo galimybių didinimas 14–19 metų mokiniams, II etapas: gilesnis mokymosi diferencijavimas siekiant ugdymo kokybės, reikalingos šiuolaikiniam darbo pasauliui“ 11–12 kl. chemijos modulių programos rengiamos pagal Chemijos vidurinio ugdymo bendrąją programą.

Vidurinės mokyklos chemijos kursas tęsia gamtamokslinės ir bendrųjų kompetencijų ugdymą. Mokiniai mokosi nuodugniau pažinti ir suprasti įvairių medžiagų savybes ir jų kitimo dėsningumus, gamtos vientisumą ir dinamišką pusiausvyrą. Mokiniai, mokydamiesi chemijos, lengviau suvokia, kokią įtaką mokslas daro ekonominiam, socialiniam ir kultūriniam visuomenės vystymuisi. Jie gilina gamtos mokslų reikšmės, išsaugant biosferą ir užtikrinant visuomenės gyvenimo kokybę, supratimą. Mokiniai ugdomi asmeninę atsakomybę už aplinkos išsaugojimą, savo ir kitų žmonių sveikatos tausojimą. Jie įgyja mokymosi mokytis visą gyvenimą ir gamtamokslinę kompetencijas.

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

Chemijos bendrojo kurso programą renkasi mokiniai, kurie neplanuoja studijuoti chemijos ar imtis veiklos, susijusios su šiuo mokslu, tačiau siekia platesnio chemijos srities išsilavinimo. Mokiniais taip pat gali būti siūlomi pasirenkamieji moduliai, per kuriuos būtų giliau nagrinėjama viena kuri nors chemijos sritis arba išlyginamasis modulis, norint pereiti iš bendrojo kurso programos į išplėstinio kurso programą.

Modulių programos skirtos visiems mokiniams siekiantiems įgyti vidurinį išsilavinimą, tačiau mokytojai esant poreikiui jas lengvai galėtų pritaikyti mokiniams, turintiems specialiųjų ugdymosi poreikių.

Mokinys, baigdamas mokyklą, gali laikyti valstybinį chemijos egzaminą. Mokinys, mokydamasis pagal bendrojo kurso modulius, tik minimaliai pasirengia laikyti chemijos brandos egzaminą. Kiekvienas papildomai pasirinktas ir sėkmingai baigtas išplėstinio kurso modulis didina jo galimybes geriau išlaikyti egzaminą.

Siekiant įgyvendinti projekto „Mokymosi kryptių pasirinkimo galimybių didinimas 14–19 metų mokiniams, II etapas: gilesnis mokymosi diferencijavimas siekiant ugdymo kokybės, reikalingos šiuolaikiniam darbo pasauliui“ tikslus, pasirinkta modulinio mokymo forma, nes ji mokiniams sudarys didesnes galimybes:

- rinktis chemijos dalyko mokymosi sritis pagal individualius mokymosi poreikius ir gebėjimus, profesinius polinkius;

- savarankiškai mokytis pagal pateiktą kompleksinę, baigtiniais mokymosi vienetais (moduliais) suskirstytą chemijos individualaus mokymo(si) programą bei leis jam rinktis šios programos įsisavinimo būdus ir tempą.

Tikimasi, kad mokykloje įgyvendinus modulinį mokymąsi mokiniai pasieks geresnių mokymosi rezultatų.

Chemijos modulių laikytina tam tikra baigtinė savarankiška mokymo(si) programa, turinti konkrečius tikslus ir į nesunkiai pamatuojamus rezultatus orientuotus uždavinius.

Chemijos vidurinio ugdymo programą sudaro šeši moduliai: keturi jų parengti pagal bendrojo kurso programą, du – pagal išplėstinio kurso programą. Mokyti išplėstinio kurso modulių mokinys gali tik baigęs bendrojo kurso modulius. Mokinys gali mokytis chemijos dvejus metus išplėstiniu kursu, pasirinkdamas šešis alternatyvius chemijos modulius vietoje keturių bendrojo kurso ir dviejų išplėstinio kurso išlyginamųjų modulių.

Rengiant 11–12 kl. chemijos modulių programas, buvo atsižvelgta į šiuos pagrindinius dalykus:

- ***Kartu su bendrąja gamtamokslinė kompetencija ugdoma ir chemijos dalykinė kompetencija.*** Vidurinio ugdymo programos bendrojo kurso **chemijos dalykinę kompetenciją** galima įvardyti kaip gebėjimus ir nusiteikimą pasaulio suvokimą grįsti šiuolaikinėmis chemijos žiniomis, vertinti chemijos ir technologijų reikšmę žmogaus ir visuomenės gyvenimui, priimti atsakomybę už savo veiklos padarinius aplinkai, suprasti mokslo populiaruosius tekstus, prasmingai savo kalboje vartoti svarbiausias chemijos sąvokas ir terminus, taikyti įgytas žinias ir gebėjimus kasdieniame gyvenime ir profesinėje veikloje.
- ***ryšių su kitais dalykais integraciją, pabrėžiant gamtamokslinę kompetenciją.*** Vidurinėje mokykloje fizikos, biologijos ir chemijos mokoma kaip atskirų dalykų, tačiau šiuos gamtos mokslus sieja ne tik bendros sąvokos ir sampratos, bet ir metodologiniai principai, gamtos mokslų ir praktinių problemų sprendimas ir t. t. Siekiant, kad mokiniai suprastų ir galėtų kūrybingai taikyti tai, ką išmoko, atskirų chemijos modulių turinys glaudžiai siejamas su visais gamtos mokslais, informacinėmis technologijomis, ekologija, sveika gyvensena, darnaus vystymosi problemomis.
- ***mokymo(si) individualizavimą ir diferencijavimą*** atsižvelgiant į skirtingus mokinių mokymosi poreikius. Atskiri chemijos moduliai leis mokiniui ugdytis bendrąsias ir chemijos dalykines kompetencijas pagal savo mokymosi stilių ir tempą bei poreikius, pasirinkti optimalius mokymosi būdus, laisvesnį atsiskaitymo grafiką, individualias konsultacijas.
- ***geresnių sąlygų vertinti ir įsivertinti sudarymą.*** Modulario programoje numatomi pasiekimų vertinimo ir įsivertinimo bendrieji principai, o metodinėse rekomendacijose

vertinimo ir įsivertinimo mechanizmai, taip pat mokinių pasiekimų realizavimo keliai ir būdai, kuriuos pagal informacijos pobūdį ir savo galimybes, poreikius gali rinktis besimokantis mokinys kartu su mokytoju.

Chemijos bendrasis kursas suskirstytas į 4 modulius. Pirmieji 2 privalomi moduliai – „Reakcijos aplink mus“ ir „Angliavandeniliai ir degimas“, sudaryti išskiriant chemijos vidurinio ugdymo turinio minimumą. Užbaigus juos, mokinių gebėjimai ir žinios turėtų atitikti patenkinamą pasiekimų lygį. Minėtų modulių paskirtis – gilinti mokinių chemijos išprusimą. Kiti du privalomi moduliai – „Medžiagos ir jų kitimai“ bei „Funkcinių grupių chemija“, užbaigia bendrąjį kursą ir paruošia mokinį laikyti chemijos egzaminą pagal bendrojo kurso programą. Sudaryti 2 laisvai pasirenkami išlyginamieji moduliai „Energijos virsmai chemijoje“ ir „Gyvybės chemija“, kuriuos turėtų rinktis tie mokiniai, kurie pageidauja gilesnių, į dalyką orientuotų gebėjimų ir žinių. Jų turinys atitinka išplėstinio kurso programą. Mokiniai, baigę pastaruosius modulius, pasirengia laikyti valstybinį chemijos egzaminą. Visų modulių trukmė yra 35 valandos.

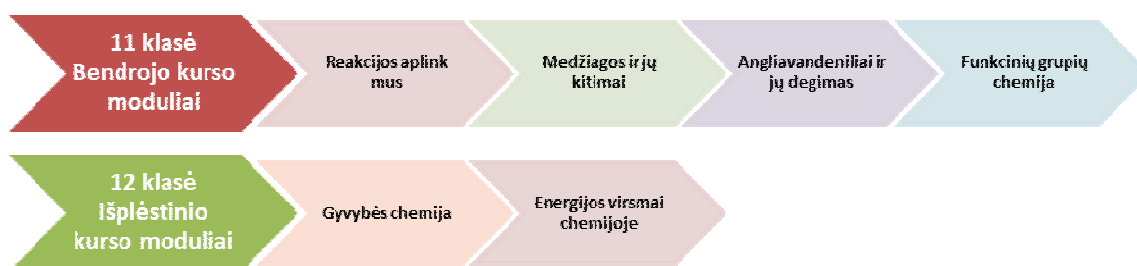
Chemijos kursą galima mokyti pasirinkus alternatyvius 6 išplėstinio kurso modulius, kuriuose tolygiau paskirstyta mokomoji medžiaga, tačiau modulių logika iš esmės liko ta pati.

Modulių dėstymo eiliškumą parinkti galima pagal keletą strategijų. Modulius, kurių turinys iš esmės skirtas organinei chemijai mokytis, galima dėstyti vienuoliktoje klasėje, t. y. bendrojo kurso modulius „Angliavandeniliai ir degimas“ ir „Funkcinių grupių chemija“ ir išplėstinio kurso pasirenkamąjį modulį „Gyvybės chemija“, o bendrosios chemijos modulius „Reakcijos aplink mus“ ir „Medžiagos ir jų kitimai“ mokytis dvyliktoje klasėje (1 pav.). Pasirinkus šį būdą, mokiniai, nenorintys mokytis išplėstinio kurso modulių, tiesiog turi didesnę pertrauką tarp antrojo ir trečiojo bendrojo chemijos kurso modulių. Kita strategija – visus bendrojo kurso modulius mokytis 11 klasėje, o išplėstinio kurso modulius – 12 (2 pav.). Pastaruosius renkasi besiruošiantys laikyti chemijos egzaminą ar siekiantys gilesnių chemijos dalyko žinių ir gebėjimų. Pagal šią schemą pradėti chemijos mokytis reikėtų nuo bendrojo kurso modulių „Reakcijos aplink mus“ ir „Medžiagos ir jų kitimai“, o toliau organinės chemijos modulių „Angliavandeniliai ir degimas“ ir „Funkcinių grupių chemija“. Išplėstinio kurso modulius dvyliktoje klasėje reikėtų pradėti mokytis nuo organinės chemijos modulio „Gyvybės chemija“ ir užbaigti modulių „Energijos virsmai chemijoje“. Galima vieną bendrojo kurso modulį „Funkcinių grupių chemija“ nukelti į dvyliktą klasę ir dėstyti prieš išplėstinio kurso modulius (1 pav.). Rekomenduojama prieš modulį „Funkcinių grupių chemija“ būti išmokusiems modulį „Angliavandeniliai ir degimas“, o prieš modulį „Medžiagos ir jų kitimai“ – „Reakcijos aplink mus“. Mokiniams, kurie apsisprendžia chemijos mokytis pagal išplėstinį kursą, galima pasiūlyti alternatyvius 6 modulius, kurie visi parengti pagal išplėstinio kurso programą (3 pav.). Pagal šią strategiją visi iš esmės organinės chemijos kursui skirti moduliai: „Angliavandeniliai ir degimas“, „Funkcinių grupių chemija“, „Gyvybės chemija“,

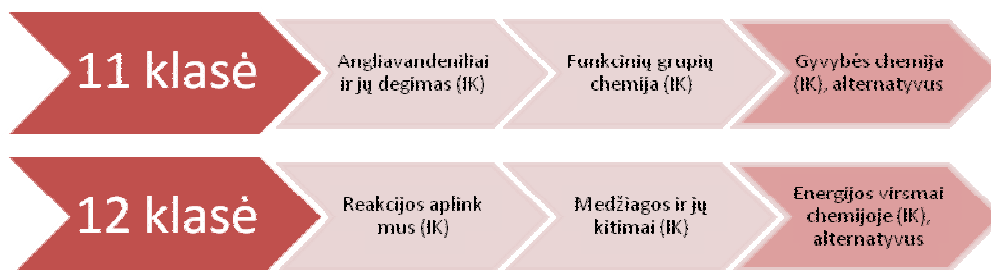
būtų dėstomi 11 klasėje, o likusieji: „Reakcijos aplink mus“, „Medžiagos ir jų kitimai“, „Energijos virsmai chemijoje“, – 12 klasėje.



1 paveikslas. Chemijos vidurinio ugdymo realizavimo I modelis.



2 paveikslas. Chemijos vidurinio ugdymo realizavimo II modelis.



3 paveikslas. Chemijos vidurinio ugdymo realizavimo III modelis.

Laisvai pasirenkamų modulių programose išskirti skyriai: įvadas, kuriame aprašyta modulio programos paskirtis; tikslas ir uždaviniai; didaktinės nuostatos; mokinių pasiekimai; turinio apimtis ir vertinimas.

Chemijos mokytojai, atsižvelgdami į mokinių poreikius, gebėjimus ir pasiekimų lygį, mokymo(si) sąlygas mokykloje, bendrųjų programų reikalavimus, galės pritaikyti chemijos vidurinio ugdymo modulius klasei (mobiliajai grupei) ir pavieniams mokiniams.

CHEMIJOS BENDROJO KURSO SKIRSTYMAS Į MODULIUS PAGAL VIDURINIO UGDYMO BENDRĄSIAS PROGRAMAS

Bendrojo kurso modulių paskirtis

Chemijos bendrojo kurso programą pasirenka mokiniai, kurie ateityje neplanuoja studijuoti chemijos ar imtis veiklos, susijusios su šiuo mokslu, tačiau siekia platesnio šios srities išsilavinimo. Bendrasis kursas padės praplėsti mokinio pagrindinėje mokykloje įgytas chemijos dalyko žinias ir gebėjimus, pagilins chemijos dėsningumų supratimą, plėtos praktinius gebėjimus ir leis daryti pagrįstas išvadas ir sprendimus įvairiose gyvenimo situacijose. Mokantis šio kurso nenumatyta nuodugniau analizuoti ir spręsti sudėtingus chemijos klausimus, atlikti tyrimų, reikalaujančių išsamesnių per chemijos ir kitų dalykų pamokas įgytų žinių ir gebėjimų. Bendrajam kursui skiriamos 2 savaitinės pamokos per metus (4 savaitinės pamokos per dvejus metus).

Vidurinio ugdymo programa, apimdama paskutinį mokyklos chemijos mokymosi koncentrą, plečia ir kai kurias chemijos kurso dalis, nagrinėtas ankstesnėse klasėse. Siekiant nuosekliai išdėstyti koncentro temas, programoje nevengota pakartoti esminių tos chemijos dalies terminų, sąvokų ar net dėsnių, tačiau tam pagrindinio laiko nereikėtų skirti, pakanka mokiniams juos priminti. Programoje numatomas per kitų dalykų pamokas įgytų žinių ir gebėjimų integravimas į chemijos mokymąsi, taip optimizuojant mokymosi procesą ir racionaliai paskirstant laiką.

Tikslas, uždaviniai

Tikslas – sudaryti galimybę visiems, pasirinkusiems chemijos dalyko mokymąsi, mokiniams plėtoti gamtos mokslų ir chemijos dalyko kompetencijas, nuodugniau nagrinėjant pagrindines chemijos sritis.

Uždaviniai:

- tyrinėjant ir analizuojant įvairias medžiagas, jų savybes ir kitimus bei gyvosios ir negyvosios gamtos reiškinius, išsiugdyti mokslinę pasaulėvoką ir atsakingą požiūrį į aplinką, gamtą, gyvybę, plėtoti ir gilinti žemesnėse klasėse įgytus gebėjimus, ugdyti kritinį mąstymą, savarankiškumą, plėtoti kūrybingumą ir vaizduotę, mokytis suvokti mus supančio pasaulio vientisumą;
- kelti klausimus ir hipotezes, planuoti stebėjimus bei bandymus, saugiai naudotis laboratorijos įranga ir medžiagomis, juos atlikti, apibendrinti gautus duomenis, vertinti jų

tikslumą ir patikimumą, matavimo paklaidas, pastebėti ir ištaisyti klaidas, formuluoti pagrįstas išvadas;

- modeliuoti paprasčiausius gamtos reiškinius ir procesus, spręsti praktinius chemijos mokslo uždavinius, taikyti kitų mokomųjų dalykų žinias ir gebėjimus;
- suprasti mokslo populiariusius tekstus, prasmingai vartoti svarbiausias, dažniausias chemijos sąvokas ir terminus; rasti, analizuoti, kaupti ir apibendrinti reikiamą chemijos informaciją.
- aiškintis chemijos mokslo ir jo laimėjimais kuriamų technologijų vaidmenį žmonijos gyvenime, jų ryšį su gamtos, socialine ir kultūrine aplinka ir taikyti įgytas chemijos mokslo žinias ir gebėjimus, sprendžiant įvairias kasdienio gyvenimo, darnaus vystymosi problemas;
- domintis chemijos mokslo istorija, moderniosiomis technologijomis ir biomedicinos mokslais, jų raida Lietuvoje ir pasaulyje, mūsų šalies prioritetinėmis fizinių, technologijos ir biomedicinos mokslų plėtotės kryptimis, susipažinti su profesijomis, kurioms reikia chemijos žinių ir gebėjimų.

Didaktinės nuostatos

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 tiek renkantis profesiją, tiek būnant aktyviems piliečiams.

Ugdymas planuojamas etapais. Pirmiausia išsikeliamas etapo tikslas ir į rezultatą orientuoti, pamatuojami mokymosi uždaviniai, remiantis kuriais vėliau formuluojami pamokos uždaviniai. Planuojant ugdymą, būtina atsižvelgti į mokinių poreikius ir galimybes, patirtį, reikia 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 ekologijos ir aplinkos apsaugos veiklos svarbos supratimu. Turi būti planuojamos aplinkos apsaugos visuomenės švietimo veiklos, formuojamos nuostatos kasdieniniame gyvenime laikytis dorovinių ir teisinių normų. Per chemijos pamokas būtina užtikrinti saugią praktinę veiklą klasėje, laboratorijoje, lauke, sudaryti sąlygas mokiniams bendrauti ir bendradarbiauti. Pagal galimybes planuojamos dalykinės, su iš anksto numatytais mokymosi tikslais bei uždaviniais ir laukiamais rezultatais, ekskursijos.

Chemijos pamokos rengiamos taip, kad mokiniai aktyviai mokytųsi bendraudami su mokytoju ir bendraamžiais, patys atrasdami žinias ir jas taikydami naujose situacijose, gilindami

supratimą, sprenddami probleminius klausimus. Sėkmingam mokymuisi svarbu, kad mokinys gebėtų planuoti savo mokymąsi, rinktis tinkamą mokymosi strategiją, aptartų savo mokymosi sėkmingumą, įsivertintų. Chemijos mokymasis siejamas su trumpalaikiais ir ilgalaikiais tiriamaisiais darbais, projektais. Mokyti reikėtų klausiant, nes tik ieškodami atsakymo mokiniai turi priežastį mokytis ir kurti savo supratimą. Klausimai turi reikalauti ne tik atsiminti faktus ir suprasti nagrinėjamą reiškinių, bet ir pagrįsti savo atsakymą, vertinti kitų bendraklasių pateiktas alternatyvas, išsakyti jų privalumus ir trūkumus. Mokiniam skiriamos užduotys turėtų skatinti kūrybiškai mąstyti, pritaikyti žinias naujoms situacijoms, ieškoti reikiamos informacijos, priimti sprendimus, susiformuoti nuomonę ir ją išsakyti, įsitraukti į projektavimą ar kūrybą. Būdinga mokinio veikla turėtų būti tyrimai, problemų sprendimas grupėje, klasės, grupės ar individualios diskusijos su mokytoju ar su kitu (kitais) mokiniu (mokiniais). Sėkmingas mokymasis grindžiamas giluminiu pagrindiniu sąvokų, dėsnių ir principų suvokimu, kai naujomis žiniomis papildomas ir išplėtojamas jau turimas supratimas. Toks mokymasis skatina bendradarbiauti ir moko pateikti ir apginti savo nuomonę, ugdo komunikavimo kompetenciją.

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). Vertinamas ne faktų dėsnių tikslus atkartojimas, o supratimas, t. y. gebėjimas paaiškinti savais žodžiais, pateikti savų pavyzdžių, pritaikyti žinias analizuojant, savarankiškai vertinant ir savo įvertinimą argumentuojant. Vertinant tampa svarbus vertinimas kaip mokymasis. Tik nuolat stebėdamas, apmąstydamas savo darbo eigą ir rezultatus, mokinys gali geriau numatyti savo tolesnio mokymosi kryptį ir tikslus. Labai svarbu, kad mokytojas vertintų kartu su mokiniu, t. y. kai mokomasi remiantis mokymosi pradžioje sutartais kriterijais, taip pat būtina analizuoti mokymosi stipriąsias ir silpnąsias puses, numatyti galimybes tobulinti mokymąsi ir siekti gilesnės kompetencijos. Ugdant išlieka svarbus vertinimas, padedantis mokytis, taip pat pasiekimų vertinimas.

Baigiant kursą gali būti taikomas apibendrinamasis vertinimas. Diagnostinis vertinimas taikomas atskirais ugdymo etapais, siekiant išsiaiškinti mokinio stipriąsias puses ir žinių, gebėjimų spragas. Svarbu, kad diagnostinio vertinimo užduotys atitiktų tai, ko buvo mokoma, mokiniai iš anksto žinotų ir suprastų vertinimo kriterijus.

Pagal pateikiamus apibendrintus kokybinius mokinių žinių, supratimo ir gebėjimų vertinimo aprašus, mokytojas numato mokinių pasiekimų vertinimo kriterijus. Patenkinamas lygis, įvertinant pažymiu, atitinka 4–5, pagrindinis – 6–8, aukštesnysis – 9–10 balų.

Mokinių pasiekimų lygių požymiai

Pasiiekimų lygiai Pasiiekimų sritys	Patenkinamas	Pagrindinis	Aukštesnysis
Žinios ir supratimas	Turi esminių žinių apie chemiją, paaiškina reiškinius ir procesus įprastinėse situacijose. Skiria ir tinkamai vartoja pagrindines chemijos sąvokas.	Remdamasis dalyko žiniomis paaiškina cheminių reiškinių ir procesų esmę įprastinėse situacijose. Skiria ir tinkamai vartoja chemijos sąvokas.	Lygina, tinkamai įvertina chemijos reiškinius ir procesus. Suvokia visų chemijos veiklos sričių vientisumą.
Taikymas	Taiko esmines chemijos žinias standartinėse situacijose Remdamasis aprašymu, savarankiškai atlieka gamtos tyrimus, juos planuoja, savarankiškai daro išvadas.	Taiko turimas chemijos žinias ir gebėjimus 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 gyvenimo klausimams spręsti.	Analizuoja informaciją, argumentuotai diskutuoja klausimais, neturinčiais vienareikšmio atsakymo, apibendrina ir nustato ryšius tarp reiškinių, modeliuoja ir vertina problemines situacijas.	Geba palyginti ir įvertinti alternatyvius probleminių situacijų sprendimo būdus, argumentuotai pagrindžia pasirinktą strategiją probleminei situacijai spręsti.
Gamtamokslinis komunikavimas	Geba dėstyti mintis raštu. Tekste, schemose randa ir jomis remdamasis apibūdina ir tinkamai perduoda informaciją apie chemines medžiagas, procesus, dėsningumus.	Geba suformuluoti atsakymą, tinkamai vartoja reikšmines sąvokas, simbolius, sklandžiai reiškia chemijos supratimą. Kūrybingai pritaiko matematikoje įgytus gebėjimus sudėtingesniems reiškiniams ir situacijoms aiškinti.	Argumentuotai suformuluotą vienos veiklos srities atsakymą geba paaiškinti kitos veiklos srities kontekste. Tinkamai pritaiko ne tik matematikos, bet ir kitų dalykų, pavyzdžiui, fizikos, gebėjimus sudėtingesniems reiškiniams ir situacijoms aiškinti.
Mokėjimas mokytis	Savarankiškai pasirenka tinkamus mokymosi šaltinius, planuoja ir vertina mokymosi veiklą, 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 sau tinkamą mokymosi sistemą, padedančią siekti užsibrėžtų rezultatų.

Modulis „Reakcijos aplink mus“

Mokinių pasiekimai

1. Chemijos metodologija	
<p>Nuostatos Gamtos reiškinius, chemijos raidą ir reikšmę vertinti remiantis mokslo žiniomis. Kriatiškai vertinti chemijos mokslo laimėjimus.</p> <p>Esminis gebėjimas Savarankiškai planuoti ir atlikti stebėjimus ir bandymus. Saugiai ir kūrybingai naudoti mokyklinės gamtos tyrimo priemones, buitinius prietaisus ir medžiagas.</p>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
1.1. Rasti ir tinkamai apdoroti chemijos informaciją.	1.1.1. Rasti reikiamą chemijos informaciją, ją analizuoti ir apibendrinti. 1.1.2. Suprasti mokslo populiariusius tekstus, prasmingai vartoti chemijos terminus ir sąvokas.
1.2. Apibūdinti mokslinio pažinimo principus. Sieti naujų faktų atradimą ir teorijų kaitą.	1.2.1. Apibūdinti mokslinio pažinimo procesą nuo reiškinių stebėjimo iki paaiškinimo. 1.2.2. Paaiškinti, kaip nauji atradimai gali daryti įtaką mokslinių tiesų kaitai.
1.3. Taikyti įgytas chemijos žinias praktikoje ir kasdienėje veikloje.	1.3.1*. Taikyti chemijos žinias, aiškinant gamtos reiškinius ir sprendžiant praktinius gyvenimo klausimus. 1.3.2. Atlikti stebėjimus ir bandymus pagal bendrojo kurso programą. 1.3.3. Pagal pateiktą aprašą 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 ir grafikais.
1.4. Paaiškinti chemijos mokslo ir technologijų vystymosi 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 vystėsi chemija ir technologijos, nurodyti teigiamąsias ir neigiamąsias to vystymosi ypatybes. 1.4.3. Pateikti Lietuvoje veikiančių chemijos ir biochemijos įmonių pavyzdžių; aptarti jų įtaką regionui ir šaliai.
2. Atominė teorija. Cheminis periodiškumas	
<p>Nuostata Suvokti medžiagų atominės sandaros ir medžiagų savybių ryšį.</p> <p>Esminis gebėjimas Remiantis periodinėje elementų lentelėje pateikta informacija, apibūdinti atomo sandarą ir cheminius ryšius.</p>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
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 pavyzdžių. 2.3.4. Paaiškinti cheminio ryšio tipą siejant su besijungiančių cheminių elementų metališku ar nemetališku. 2.3.5. Paaiškinti kovalentinio nepolinio ir kovalentinio polinio ryšių susidarymą, pateikti pavyzdžių.

5. Rūgštys ir bazės	
<p>Nuostata Suvokti vandeniniuose tirpaluose vykstančius procesus.</p> <p>Esminis gebėjimas Apibūdinti procesus, vykstančius vandeniniuose tirpaluose. Apibūdinti rūgščių ir bazių chemines savybes.</p>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
5.1. Apibūdinti procesus, vykstančius tirpinant medžiagas vandenyje, spręsti uždavinius, vartojant <i>koncentracijos</i> sąvoką.	<p>5.1.1. Apibūdinti vandens molekulės sandarą ir poliškumą. Paaiškinti vandenilinio ryšio tarp vandens molekulių susidarymą ir įtaką fizikinėms 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 reiškimo būdus. Spręsti paprastus uždavinius vartojant koncentracijos sąvoką.</p> <p>5.1.4. Paaiškinti elektrolitų skilimą į jonus siejant su vandens molekulių poliškumu.</p> <p>5.1.5. Nurodyti vandeninių tirpalų laidumo elektros srovei skirtumus ir klasifikuoti medžiagas į neelektrolitus, silpnuosius ir stipriuosius elektrolitus.</p>
5.3. Apibūdinti tirpalų terpę, naudotis indikatoriais.	<p>5.3.1. Praktiškai nustatyti tirpalo terpę, naudojantis indikatoriais ir pH skale.</p> <p>5.3.2*. Paaiškinti vandenilio jonų koncentracijos svarbą gyvybiniams procesams.</p>
5.2. Apibūdinti tirpaluose vykstančias neutralizacijos ir kitas mainų reakcijas.	<p>5.2.1. Nurodyti, ar vyks mainų reakcija tarp pateiktų medžiagų. Jei vyks, užrašyti ją.</p> <p>5.2.2. Sudaryti bendrąsias, nesutrumpintas 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. Atlikti mainų reakcijas tirpaluose.</p>
5.4. Klasifikuoti medžiagas pagal klases. <...>.	<p>5.4.1. Apibūdinti rūgštinius, bazinius, amfoterinius 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 svarbiausius oro, vandens ir dirvožemio taršos šaltinius ir jų žalą aplinkai: statiniams, dirvožemiui, augalams ir gyvūnams. Siūlyti būdų taršai mažinti, apibūdinti tausojančiųjų technologijų kūrimo ir aplinkosauginės veiklos svarbą.</p>
6. Oksidacijos-redukcijos reakcijos ir jų taikymas	
<p>Nuostata Suvokti cheminių reakcijų ir elektros srovės sąsają.</p> <p>Esminis gebėjimas Apibūdinti oksidacijos-redukcijos reakcijas ir nurodyti jų taikymo praktikoje galimybes.</p>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
6.1. Apibūdinti oksidacijos-redukcijos procesus.	<p>6.1.1. Apskaičiuoti elemento oksidacijos laipsnį junginyje.</p> <p>6.1.2. Nurodyti oksidatorių ir reduktorių pateiktoje oksidacijos-redukcijos reakcijos lygtyje.</p> <p>6.1.3. Išlyginti oksidacijos-redukcijos lygtį elektronų balanso būdu.</p> <p>6.1.4. Apibūdinti degimo reakciją kaip greitą oksidacijos-redukcijos</p>

	<p>reakciją, nurodyti, kad degimo reakcijos yra priemonė šilumai.</p> <p>6.1.5. Paaiškinti, kaip vyksta metalų reakcijos su neoksiduojančiosiomis rūgštimis (pavyzdžiui, druskos rūgštimi, praskiesta sieros rūgštimi), ir užrašyti reakcijų lygtis.</p> <p>6.1.6. Paaiškinti metalų išstūmimo iš vandeninių tirpalų kitais metalais reakcijas, remiantis metalų aktyvumo eile.</p>
9. Aplinkos chemija	
Nuostata Suvokti žmogaus ir gamtos tarpusavio priklausomybę.	
Esminis gebėjimas Taikyti chemijos žinias realiems gamtos procesams apibūdinti.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
	Šios veiklos srities žinios ir supratimas integruoti į kitas veiklos sritis ir pažymėti žvaigždute, pavyzdžiui, 3.1.7*.

Turinio apimtis

Metodologiniai chemijos klausimai

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

Bendras supratimas apie chemijos ir biochemijos mokslo laimėjimų įtaką technikos, technologijų, ekonominei ir socialinei visuomenės 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 santykinumas ir nuolatinė kaita.

Atomo teorija. Cheminis periodiškumas

Atomo sandara: svarbiausios elementariosios dalelės. Atomo sandara.

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

Cheminių reakcijų greitis ir cheminė pusiausvyra

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

Rūgštys ir bazės

Vandens molekulės sandara, vandenilinio ryšio įtaka fizikinėms vandens 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 ir nemetalų vandenilinių junginių. Savaiminis vandens molekulių 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. 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.

Oksidacijos-redukcijos reakcijos ir jų taikymas

Oksidacijos-redukcijos reakcijos, jų lyginimas. Pavadavimo reakcijos.

Aplinkos chemija

Šios veiklos srities turinys integruotas į visų kitų veiklos sričių turinį.

Modulis „Angliavandeniliai ir degimas“

Mokinių pasiekimai

1. Chemijos metodologija	
<p>Nuostatos Gamtos reiškinius, chemijos raidą ir reikšmę vertinti remiantis mokslo žiniomis. Kitiškai vertinti chemijos mokslo laimėjimus.</p> <p>Esminis gebėjimas Savarankiškai planuoti ir atlikti stebėjimus bei bandymus. Saugiai ir kūrybingai naudoti mokyklinės gamtos tyrimo priemones, buitinius prietaisus ir medžiagas.</p>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
1.1. Rasti ir tinkamai apdoroti chemijos informaciją.	1.1.1. Rasti reikiamą chemijos informaciją, ją analizuoti ir apibendrinti. 1.1.2. Suprasti mokslo populiariusius tekstus, prasmingai vartoti chemijos terminus ir sąvokas.
1.2. Apibūdinti mokslinio pažinimo principus. Sieti naujų faktų atradimą ir teorijų kaitą.	1.2.1. Apibūdinti mokslinio pažinimo procesą nuo reiškinių stebėjimo iki paaiškinimo. 1.2.2. Paaiškinti, kaip nauji atradimai gali daryti įtaką mokslinių tiesų kaitai.
1.3. Taikyti įgytas chemijos žinias praktikoje ir kasdienėje veikloje.	1.3.1*. Taikyti chemijos žinias, aiškinant gamtos reiškinius ir sprendžiant praktinius gyvenimo klausimus. 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 ir grafikais.
1.4. Paaiškinti chemijos mokslo ir technologijų vystymosi 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 vystėsi chemija ir technologijos, nurodyti teigiamąsias ir neigiamąsias to vystymosi ypatybes. 1.4.3. Pateikti Lietuvoje veikiančių chemijos ir biochemijos įmonių pavyzdžių; aptarti jų įtaką regionui ir šaliai.
3. Cheminės reakcijos ir energija	
<p>Nuostata Suvokti cheminių reakcijų energetinę svarbą, būtinybę racionaliai naudoti energetinius išteklius ir pavojus, susijusius su aplinkos tarša.</p> <p>Esminis gebėjimas Klasifikuoti ir apibūdinti chemines reakcijas pagal šiluminį efektą.</p>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
3.1. Apibūdinti chemines reakcijas pagal šiluminį efektą.	3.1.1. Paaiškinti, kad medžiagoms reaguojant gali išsiskirti arba būti 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 alternatyviuosius energijos šaltinius.

7. Organinių junginių sandara, savybės ir taikymas	
<p>Nuostata Suvokti organinių junginių įvairovę siejant su anglies atomo galimybe sudaryti junginio grandines ir ciklus.</p> <p>Esminis gebėjimas Klasifikuoti organinius junginius pagal funkcines grupes ir apibūdinti su funkcinėmis grupėmis susijusias medžiagų savybes.</p>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
7.1. Apibūdinti organinių junginių sandaros ypatumus. Skaityti, užrašyti ir pavadinti organinius junginius pagal IUPAC nomenklatūrą.	<p>7.1.1. Paaiškinti, kad dėl valentinio sluoksnio elektronų porų tarpusavio stūmos keturi viengubieji ryšiai išsidėsto aplink anglį tetraedro forma, dvigubasis ir du viengubieji išsidėsto plokštumoje 120° kampais, o trigubasis ir viengubasis arba du dvigubieji išsidėsto priešpriešiais. Paaiškinti metano, etano, eteno, propeno ir etino molekulių erdvinę sandarą.</p> <p>7.1.2. Paaiškinti homologinės eilės sąvoką.</p> <p>7.1.3. Paaiškinti anglies atomų grandinės pakaitų padėties, dvigubąjo ryšio padėties izomeriją.</p> <p>7.1.4. Sudaryti nešakotosios grandinės alkanų, alkenų ir alkinų pavadinimus nuo C_1 iki C_{10}.</p> <p>7.1.5. Sudaryti pavadinimus įvairių angliavandenilių, turinčių metilo ir etilo pakaitus 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>
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.	7.3.1. Klasifikuoti organinių medžiagų reakcijas į pakaitų, jungimosi, eliminavimo (atskėlimo) $\langle \dots \rangle$, pateikti šių reakcijų pavyzdžių.
7.5. Apibūdinti polimerinių medžiagų gavimą ir naudojimą.	<p>7.5.1. Paaiškinti polimerinių medžiagų susidarymo principus (polimerizacija $\langle \dots \rangle$).</p> <p>7.5.2. Paaiškinti plastikų naudojimo privalumus ir trūkumus.</p> <p>7.5.3*. Apibūdinti gamtos apsaugos problemas, susijusias su plastikų naudojimu, nurodyti šių problemų sprendimo būdų.</p>
7.6. Taikyti įgytas žinias apie medžiagų savybes organinėms medžiagoms atpažinti.	7.6.1. Atpažinti alkenus pagal permanganato tirpalo spalvos pokytį.
8. Gyvybės chemija	
<p>Nuostata Atsakingai elgtis su gyvąja ir negyvąja gamta, saugoti ją ir racionaliai naudoti jos išteklius.</p> <p>Esminis gebėjimas Paaiškinti biologiškai svarbių organinių medžiagų sandarą ir savybes.</p>	
8.4. Paaiškinti maisto priedų ir papildų įtaką žmogaus sveikatai, aptarti vartojimo mastus.	<p>8.4.1. Pateikti įvairių maisto priedų ir papildų pavyzdžių.</p> <p>8.4.2. Paaiškinti maisto priedų naudojimo priežastis.</p> <p>8.4.3. Nurodyti, kokį poveikį žmogaus organizmui gali turėti vartojami maisto papildai.</p>
9. Aplinkos chemija	
<p>Nuostata Suvokti žmogaus ir gamtos tarpusavio priklausomybę.</p>	

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 pažymėti žvaigždute, pavyzdžiui: 3.1.7*.

Turinio apimtis

Metodologiniai chemijos klausimai

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

Bendras supratimas apie chemijos ir biochemijos mokslo laimėjimų įtaką technikos, technologijų, ekonominei ir socialinei visuomenės 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 santykinumas ir nuolatinė kaita.

Cheminės reakcijos ir energija

Cheminės reakcijos ir jų šiluminis efektas. Praktinis endoterminių ir egzoterminių procesų taikymas. Išskastinis kuras, problemos, susijusios su jo deginimu.

Organinių junginių sandara, savybės ir taikymas

Organinių junginių erdvinė sandara. Izomerija. IUPAC organinių junginių nomenklatūra. Pagrindinės organinių junginių klasės.

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.

Organinių medžiagų – alkenų – atpažinimas.

Gyvybės chemija

Maisto priedai ir papildai, jų įtaka žmogaus sveikatai, vartojimo mastai.

Aplinkos chemija

Šios veiklos srities turinys integruotas į visų kitų veiklos sričių turinį.

Modulis „Medžiagos ir jų kitimai“

Mokinių pasiekimai

1. Chemijos metodologija	
<p>Nuostatos Gamtos reiškinius, chemijos raidą ir reikšmę vertinti remiantis mokslo žiniomis. Krištiškai vertinti chemijos mokslo laimėjimus.</p> <p>Esminis gebėjimas Savarankiškai planuoti ir atlikti stebėjimus ir bandymus. Saugiai ir kūrybingai naudoti mokyklinės gamtos tyrimo priemones, buitinius prietaisus ir medžiagas.</p>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
1.1. Rasti ir tinkamai apdoroti chemijos informaciją.	1.1.1. Rasti reikiamą chemijos informaciją, ją analizuoti ir apibendrinti. 1.1.2. Suprasti mokslo populiariusius tekstus, prasmingai vartoti chemijos terminus ir sąvokas.
1.2. Apibūdinti mokslinio pažinimo principus. Sieti naujų faktų atradimą ir teorijų kaitą.	1.2.1. Apibūdinti mokslinio pažinimo procesą nuo reiškinių stebėjimo iki paaiškinimo. 1.2.2. Paaiškinti, kaip nauji atradimai gali daryti įtaką mokslinių tiesų kaitai.
1.3. Taikyti įgytas chemijos žinias praktikoje ir kasdienėje veikloje.	1.3.1*. Taikyti chemijos žinias, aiškinant gamtos reiškinius ir sprendžiant praktinius gyvenimo klausimus. 1.3.2. Atlikti stebėjimus ir bandymus pagal bendrojo kurso programą. 1.3.3. Pagal pateiktą aprašą 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 ir grafikais.
1.4. Paaiškinti chemijos mokslo ir technologijų vystymosi 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 vystėsi chemija ir technologijos, nurodyti teigiamąsias ir neigiamąsias to vystymosi ypatybes. 1.4.3. Pateikti Lietuvoje veikiančių chemijos ir biochemijos įmonių pavyzdžių; aptarti jų įtaką regionui ir šaliai.
2. Atominė teorija. Cheminis periodiškasumas	
<p>Nuostata Suvokti medžiagų atominės sandaros ir medžiagų savybių ryšį.</p> <p>Esminis gebėjimas Remiantis periodinėje elementų lentelėje pateikta informacija apibūdinti atomo sandarą ir cheminius ryšius.</p>	
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 skaičiumi. 2.2.3. Paaiškinti, kaip kinta pagrindinių grupių elementų oksidų rūgštinės ir bazinės savybės pagal oksidą sudarančio elemento padėtį

	periodinėje lentelėje. 2.2.4. Numatyti pagrindinių grupių elementų būdinguosius oksidacijos laipsnius remiantis valentinių elektronų skaičiumi.
4. Cheminių reakcijų greitis ir cheminė pusiausvyra	
Nuostata Domėtis technologinėmis problemomis.	
Esminis gebėjimas Apibūdinti cheminių reakcijų greitį ir katalizatorių svarbą.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
4.1. Paaiškinti 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.
4.2. Apibūdinti amoniako, azoto rūgšties ir sieros rūgšties gamybą.	4.2.1. Užrašyti chemines lygtis, paaiškinančias pramoninę amoniako, azoto rūgšties ir sieros rūgšties gamybą, pateikti šių medžiagų naudojimo pavyzdžių. 4.2.2*. Bendrais bruožais apibūdinti gamtos apsaugos problemas, susijusias su amoniako, azoto rūgšties ir sieros rūgšties gamyba.
5. Rūgštys ir bazės	
Nuostata Suvokti vandeniniuose tirpaluose vykstančius procesus.	
Esminis gebėjimas Apibūdinti procesus, vykstančius vandeniniuose tirpaluose. Apibūdinti rūgščių ir bazių chemines savybes.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
5.4. <...> Taikyti įgytas žinias apie medžiagų savybes neorganinėms medžiagoms atpažinti.	5.4.4. Atpažinti karbonatus pagal dujų išsiskyrimą veikiant rūgštimis. 5.4.5. Atpažinti amonio jonus pagal atsiradusį būdingą kvapą ir (arba) indikatoriaus spalvos pokytį, kai tiriamasis objektas paveikiamas hidrokso tirpalu. 5.4.6. Atpažinti chloridų, bromidų, jodidų, fosfatų, sulfatų ir karbonatų jonus pagal susidarancias būdingas nuosėdas. 5.4.7. Atpažinti kalcio, bario, sidabro jonus pagal susidarancias būdingas nuosėdas. 5.4.8. Atpažinti natrio ir kalio junginius pagal liepsnos spalvą.
6. Oksidacijos-redukcijos reakcijos ir jų taikymas	
Nuostata Suvokti cheminių reakcijų ir elektros srovės sąsają.	
Esminis gebėjimas Apibūdinti oksidacijos-redukcijos reakcijas ir nurodyti jų taikymo praktiškai galimybes.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
6.2. Apibūdinti metalų koroziją ir nurodyti apsaugos nuo korozijos būdus.	6.2.1*. Apibūdinti metalų koroziją kaip lėtą oksidacijos-redukcijos reakciją ir paaiškinti ekonominę korozijos 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 lydalyje, nurodyti technologinę šio proceso svarbą. 6.3.2. Nurodyti elektrolizės svarbą gaunant ir gryninant metalus, formuojant metalų dangas.

9. Aplinkos chemija	
Nuostata 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 pažymėti žvaigždute, pavyzdžiui, 3.1.7*.

Turinio apimtis

Metodologiniai chemijos klausimai

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

Bendras supratimas apie chemijos ir biochemijos mokslo laimėjimų įtaką technikos, technologijų, ekonominei ir socialinei visuomenės 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 santykinumas ir nuolatinė kaita.

Atomo teorija. Cheminis periodiškumas

Pirmų trijų periodų elementų atomų sandara. Periodinis dėsnis. Periodinė elementų lentelė. Periodai, pagrindinės grupės.

Cheminių reakcijų greitis ir cheminė pusiausvyra

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

Rūgštys ir bazės

Indikatoriai. Medžiagų skilimas į jonus. Jonų atpažinimas.

Oksidacijos-redukcijos reakcijos ir jų taikymas

Metalų korozija ir degimo reakcija – lėtos ir greitos oksidacijos pavyzdžiai. Elektrolizė, jos taikymas. Išlydytų medžiagų elektrolizė.

Aplinkos chemija

Šios veiklos srities turinys integruotas į visų kitų veiklos sričių turinį.

Modulis „Funkcinių grupių chemija“

Mokinių pasiekimai

1. Chemijos metodologija	
<p>Nuostatos Gamtos reiškinius, chemijos raidą ir reikšmę vertinti remiantis mokslo žiniomis. Kitiškai vertinti chemijos mokslo laimėjimus.</p> <p>Esminis gebėjimas Savarankiškai planuoti ir atlikti stebėjimus ir bandymus. Saugiai ir kūrybingai naudoti mokyklinės gamtos tyrimo priemones, buitinius prietaisus ir medžiagas.</p>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
1.1. Rasti ir tinkamai apdoroti chemijos informaciją.	1.1.1. Rasti reikiamą chemijos informaciją, ją analizuoti ir apibendrinti. 1.1.2. Suprasti mokslo populiariusius tekstus, prasmingai vartoti chemijos terminus ir sąvokas.
1.2. Apibūdinti mokslinio pažinimo principus. Sieti naujų faktų atradimą ir teorijų kaitą.	1.2.1. Apibūdinti mokslinio pažinimo procesą nuo reiškinių stebėjimo iki paaiškinimo. 1.2.2. Paaiškinti, kaip nauji atradimai gali daryti įtaką mokslinių tiesų kaitai.
1.3. Taikyti įgytas chemijos žinias praktiškai ir kasdienėje veikloje.	1.3.1*. Taikyti chemijos žinias, aiškinant gamtos reiškinius ir sprendžiant praktinius gyvenimo klausimus. 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 ir grafikais.
1.4. Paaiškinti chemijos mokslo ir technologijų vystymosi 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 vystėsi chemija ir technologijos, nurodyti teigiamąsias ir neigiamąsias to vystymosi ypatybes. 1.4.3. Pateikti Lietuvoje veikiančių chemijos ir biochemijos įmonių pavyzdžių; aptarti jų įtaką regionui ir šaliai.
7. Organinių junginių sandara, savybės ir taikymas	
<p>Nuostata Suvokti organinių junginių įvairovę, siejant su anglies atomo galimybe sudaryti junginio grandines ir ciklus.</p> <p>Esminis gebėjimas Klasifikuoti organinius junginius pagal funkcines grupes ir apibūdinti su funkcinėmis grupėmis susijusias medžiagų savybes.</p>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
7.1. Apibūdinti organinių junginių sandaros ypatumus. Skaityti, užrašyti ir pavadinti organinius junginius pagal IUPAC nomenklatūrą.	7.1.7. Apibūdinti alkoholių funkcinę grupę. Sudaryti sočiųjų mono-, di- ir trihidroksilių alkoholių pavadinimus. Žinoti trivialiuosius pavadinimus: <i>etilenglikolis</i> ir <i>glicerolis</i> . 7.1.8. Apibūdinti aldehydų funkcinę grupę. Sudaryti aldehydų pavadinimus. Žinoti trivialųjį pavadinimą <i>formaldehidas</i> . 7.1.9. Paaiškinti paprasčiausio ketono <i>propanono</i> ir aldehydų skirtumą, remiantis oksidacijos reakcija. 7.1.10. Apibūdinti karboksirūgščių funkcinę grupę. Sudaryti

	<p>monokarboksirūgščių pavadinimus. Žinoti trivaliuosius pavadinimus: <i>skruzdžių rūgštis, acto rūgštis, 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 <i>pirminis, antrinis, tretinis aminos</i>. Sudaryti tradicinius metilo ir etilo grupes turinčių aminių pavadinimus (netaikant IUPAC reikalavimų vartoti padėties nuorodą <i>N-</i>).</p> <p>7.1.13. Apibūdinti aminorūgščių funkcinės grupes, sudaryti pavadinimus, kai anglies atomų grandinėje yra iki trijų atomų.</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 vienu iš kitų būdus 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 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 hidrolizės lygtis, pavadinti reaguojančias ir susidarančias medžiagas.</p> <p>7.4.8*. Pateikti esterių, kaip tirpiklių, naudojimo maisto pramonėje, parfumerijoje pavyzdžių.</p> <p>7.4.9. Pagaminti esterį iš alkoholių ir karboksirūgščių (pavyzdžiui, iš etanolio ir etano rūgšties).</p>
7.5. Apibūdinti polimerinių medžiagų gavimą ir naudojimą.	<p>7.5.1. Paaiškinti polimerinių medžiagų susidarymo principus (<...> polikondensacija).</p> <p>7.5.2. Paaiškinti plastikų naudojimo pranašumus ir trūkumus.</p> <p>7.5.3*. Apibūdinti gamtosaugines problemas, susijusias su plastikų naudojimu, nurodyti šių problemų sprendimo būdų.</p>
7.6. Taikyti įgytas žinias apie medžiagų savybes organinėms medžiagoms atpažinti.	<p>7.6.2. Atpažinti polihidroksilius alkoholius vario(II) hidroksidu.</p> <p>7.6.3. Atpažinti aldehydus vario(II) hidroksidu arba sidabro(I) oksido amoniakiniu tirpalu.</p>
8. Gyvybės chemija	
<p>Nuostata Atsakingai elgtis su gyvąja ir negyvąja gamta, saugoti ją ir racionaliai naudoti jos išteklius.</p> <p>Esminis gebėjimas 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. Remiantis pateiktomis schemomis ir riebalų hidrolizės</p>

	<p>reakcijos lygtimi, apibūdinti gaunamus produktus. Paaiškinti muilo gamybą.</p> <p>8.1.4. Paaiškinti riebalų energetinę reikšmę organizmui.</p> <p>8.1.5. Nurodyti ryšį tarp riebalų naudojimo maistui ir organizmo polinkio į širdies ir kraujagyslių ligas.</p>
8.2. Paaiškinti aminių ir aminorūgščių, baltymų sandarą ir savybes.	<p>8.2.1. Nurodyti būdingiausias aminių savybes ir taikymo būdus.</p> <p>8.2.2. Apibūdinti būdingiausias fizikines ir chemines aminorūgščių savybes.</p> <p>8.2.3. Atpažinti peptidinį ryšį struktūrinėse baltymų formulėse.</p> <p>8.2.4. Apibūdinti pirminę ir antrinę baltymų struktūras.</p> <p>8.2.5. Apibūdinti baltymų apykaitą organizme.</p>
8.3. Paaiškinti angliavandenių (gliukozės, fruktozės, sacharozės, krakmolo ir celiuliozės) susidarymą ir biologinę reikšmę.	<p>8.3.1. Nurodyti funkcinės grupės pateiktose sutrumpintose struktūrinėse gliukozės ir fruktozės formulėse.</p> <p>8.3.2*. Užrašyti bendrąsias gliukozės susidarymo fotosintezės metu ir gliukozės oksidacijos kvėpavimo procese lygtis.</p> <p>8.3.3*. Apibūdinti fotosintezės svarbą gliukozės sintezei ir deguonies regeneracijai.</p> <p>8.3.4. Nurodyti, kad sacharozė yra gliukozės ir fruktozės junginys.</p> <p>8.3.5. Žinoti, kad krakmolas ir celiuliozė yra gamtiniai polimerai.</p> <p>8.3.6. Apibūdinti krakmolo reikšmę organizmui.</p>
9. Aplinkos chemija	
Nuostata Suvokti žmogaus ir gamtos tarpusavio priklausomybę.	
Esminis gebėjimas Taikyti chemijos žinias realioms gamtiniams procesams apibūdinti.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
.	Šios veiklos srities žinios ir supratimas integruoti į kitas veiklos sritis ir pažymėti žvaigždute, pavyzdžiui, 3.1.7*.

Turinio apimtis

Metodologiniai chemijos klausimai

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

Bendras supratimas apie chemijos ir biochemijos mokslo laimėjimų įtaką technikos, technologijų, ekonominei ir socialinei visuomenės 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 santykiumas ir nuolatinė kaita.

Organinių junginių sandara, savybės ir taikymas

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

Angliavandenilių naudojimas <...> 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.

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. Biologinė baltymų reikšmė. Gliukozės ir fruktozės funkcinės grupės. Bendras supratimas apie fotosintezės svarbą gliukozės sintezei ir deguonies regeneracijai. Sacharozė – gliukozės ir fruktozės dimeras. Krakmolas ir celiuliozė, biologinė jų reikšmė. Gliukozės oksidacija – organizmo energijos šaltinis. Angliavandenių vartojimas maistui, pramonei.

Aplinkos chemija

Šios veiklos srities turinys integruotas į visų kitų veiklos sričių turinį.

LAISVAI PASIRENKAMŲJŲ CHEMIJOS MODULIŲ PROGRAMOS (IŠPLĖSTINIS KURSAS)

Modulių paskirtis

Modulių „Gyvybės chemija“ ir „Energijos virsmai chemijoje“ apimtis yra po 34 valandas. Modulių programos skirtos cheminių reiškinių, procesų nagrinėjimo, kūrimo ir jų taikymo aktualioms šiuolaikinio gyvenimo problemoms spręsti gebėjimams ugdyti. Jie orientuoti į tuos mokinius, kuriems chemija gali būti reikalinga tolesnėse studijose, profesinėje veikloje ir kuriems reikės laikyti chemijos brandos egzaminą.

Modulyje „Gyvybės chemija“ giliau ir plačiau analizuojami organinės chemijos klausimai, sprendžiamos problemos, atliekami sudėtingesni tyrimai, reikalaujantys integruotų matematikos ir kitų dalykų žinių bei gebėjimų. Siekiama, kad mokiniai, baigę šį modulį, gebėtų kompetentingai ir atsakingai taikyti chemijos žinias ir gebėjimus asmeninėms, aplinkos ir visuomenės problemoms spręsti; kad pasirengtų tolesniam mokymuisi ir praktinei veiklai. Modulio „Gyvybės chemija“ programa suteikia mokiniams galimybę rinktis chemijos, biochemijos, biotechnologijų, medicinos, žemės ūkio sričių studijas arba savo profesinę veiklą susieti su šiuo mokslu.

Modulio „Energijos virsmai chemijoje“ turinys skirtas kokybiniais ir kiekybiniais eksperimentams, šiuolaikiniams medžiagų ir cheminių reakcijų tyrimo metodams nagrinėti. Mokiniai, mokydamiesi šio modulio, plėtos ir tobulins saugaus darbo laboratorijoje įgūdžius, tyrinėdami aiškinsis bendruosius chemijos dėsningumus.

Modulio programos turinys derinamas su besimokančių mokinių poreikiais, galimybėmis ir mokymosi stiliais, orientuojamasi į mokinių praktinę veiklą, teorinių žinių siejimą su praktiniu taikymu, nuoseklų mokymąsi iš patirties. Moduliui stengiamasi parodyti chemijos svarbą kasdieniame gyvenime, kelti mokinių bendrąjį gamtamokslinį raštingumą, vartotojišką kultūrą, norą gyventi švarioje, sveikoje aplinkoje.

Tikslai ir uždaviniai

Tikslas

Sudaryti galimybę mokiniams, pasirinkusiems chemijos dalyko mokymąsi, plėtoti gamtamokslinę ir chemijos dalykinę kompetencijas, svarbias šiuolaikiškam gyvenimui.

Uždaviniai:

- tyrinėjant ir analizuojant įvairias medžiagas, jų savybes ir kitumus, išsiugdyti mokslinę pasaulėvoką ir atsakingą požiūrį į aplinką, gamtą, gyvybę, plėtoti ir gilinti žemesnėse

klasėse įgytus gebėjimus, ugdytis kritinį mąstymą, savarankiškumą, plėtoti kūrybingumą ir vaizduotę, mokytis suvokti supančio pasaulio vientisumą;

- kritiškai vertinti buityje naudojamų organinių medžiagų vartojimo padarinius sau, gamtai, visuomenei;
- kelti klausimus ir hipotezes, planuoti stebėjimus ir bandymus ir, saugiai naudojantis laboratorine įranga ir medžiagomis, juos atliekant, apibendrinti gautus duomenis, vertinti jų tikslumą ir patikimumą, matavimo paklaidas, formuluoti pagrįstas išvadas;
- modeliuoti paprasčiausius gamtos reiškinius ir procesus, spręsti praktinius chemijos mokslo uždavinius, pritaikant kitų mokomųjų dalykų žinias ir gebėjimus;
- suprasti mokslo populiariusius tekstus, prasmingai vartoti savo kalboje svarbiausias, dažniausias organinės chemijos sąvokas ir terminus; rasti, analizuoti, kaupti ir apibendrinti reikiamą chemijos informaciją.
- aiškintis chemijos mokslo ir jo laimėjimais kuriamų technologijų vaidmenį žmonijos gyvenime, jų ryšį su gamtine, socialine ir kultūrine aplinka, taikyti įgytas chemijos mokslo žinias ir gebėjimus, sprendžiant įvairias kasdienio gyvenimo, aplinkos apsaugos ir darniosios plėtros problemas;
- domintis chemijos mokslo istorija, moderniosiomis technologijomis ir biomedicinos mokslais, jų raida Lietuvoje ir pasaulyje, mūsų šalies prioritetinėmis fizinių, technologijos ir biomedicinos mokslų plėtotės kryptimis, susipažinti su profesijomis, kurioms reikia chemijos žinių ir gebėjimų.

Didaktinės nuostatos

Per modulio „Gyvybės chemija“ pamokas mokiniai susipažins, kaip taikyti chemijos žinias praktiškai kasdieniame gyvenime. Mokiniai, siedami įgytas teorines žinias su realiomis gyvenimiškomis situacijomis, mokysis vertinti chemijos procesų ir produktų naudojimo įtaką aplinkai.

Per chemijos modulio „Energijos virsmai chemijoje“ pamokas skatinama tiriamoji mokinių veikla, kūrybiškumas, formuojamas emocinis, vertybinis jų santykis su pasauliu. Plėtojamas poreikis savarankiškai tirti ir pažinti, domėtis ir aktyviai veikti, puoselėjama meilė gamtai, būti aktyviu piliečiu.

Geriausių ugdymo rezultatų pasiekama tada, kai mokytojas kartu su mokiniais kuria įvairias situacijas. Svarbu, kad ugdant dominuotų bendradarbiavimu grindžiami aktyvaus mokymosi metodai (o ne pasyvus klausymas ar individualus mokymosi stilius), mokosi vertinti ir spręsti problemas. Mokiniais gali būti siūloma projektinė veikla, nesudėtingi praktiniai darbai, medžiagų

pažinimas, naudojant nesudėtingus fizikinius ir cheminius tyrimo metodus. Mokiniai turi gebėti vaizdžiai pristatyti tyrimų rezultatus ir apie juos diskutuoti per pamokas.

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.

- naudojama įvairi laboratorinė įranga, prietaisai, cheminės medžiagos, tyrinėjamos medžiagų savybės, jų kitimai;
- rengiamos iš anksto suplanuotos, su nurodytomis užduotimis mokomosios ekskursijos į gamtą, įmones, muziejus ar mokslo įstaigas;
- vykdomi tikslingi projektai, skirti chemijos ir bendriesiems gebėjimams ugdyti; projektinė mokinių veikla suplanuojama taip, kad būtų išvengta neprasmingų užduočių, taip pat ir mokinių apkrovos; atsižvelgiama į mokinių interesus, gebėjimus, specialiuosius poreikius, gyvenamosios vietovės ypatybes sudaroma pasirinkimo galimybė.

Verta skirti užduotis, kad mokiniai nagrinėtų klausimus, glaudžiai susijusius su realiu gyvenimu, pvz., analizuoti etikečių informaciją, suprasti nesaugaus, netinkamo buitinių cheminių medžiagų naudojimo padarinius aplinkai, sveikatai.

Modulio mokymas organizuojamas šiomis kryptimis:

- sukuriama chemijos mokymui(si) pritaikyta aplinka, sudaranti sąlygas mokytis įvairių polinkių ir gebėjimų mokiniams;
- dirbama su įvairiais šaltiniais, šalia tradicinių mokomųjų priemonių naudojama garso ir vaizdo medžiaga, periodika, internetas, mokslo darbai, mokomosios kompiuterių programos ir kt.
- naudojantis įvairiais prietaisais, įranga ir buitinėmis priemonėmis stebima ir tiriama aplinka;
- rengiamos mokomosios ekskursijos į gamtą, muziejus ar mokslo ir kt. įstaigas.

Modulis „Gyvybės chemija“ (I variantas)

Mokinių pasiekimai

1. Metodologiniai chemijos klausimai	
<p>Nuostatos Gamtos reiškinius, chemijos raidą ir reikšmę vertinti remiantis mokslo žiniomis. Krištiškai vertinti ir argumentuotai diskutuoti apie chemijos mokslo laimėjimus.</p> <p>Esminis gebėjimas Savarankiškai suplanuoti ir atlikti stebėjimus ir bandymus. Saugiai ir kūrybingai naudoti mokyklinės gamtos tyrimo priemones, buitinius prietaisus ir medžiagas. Įvertinti masės, temperatūros, tūrio matavimo paklaidas.</p>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
1.1. Rasti ir tinkamai apdoroti chemijos informaciją.	1.1.1. Rasti reikiamą chemijos 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 paaiškinimo. 1.2.2. Paaiškinti, kaip nauji atradimai gali daryti įtaką mokslinių tiesų kaitai.
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 gyvenimo klausimus. 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 ir grafikais, mokėti skaityti lenteles, diagramas ir grafikus, daryti argumentuotas išvadas, rengti pranešimą ar referatą.
1.4. Analizuoti mokslo ir technologijų vystymosi įtaką visuomenės raidai ir gyvenimo kokybei.	1.4.1*. Apibūdinti gamtą ir jos reiškinius kaip bendrą gamtos mokslų tyrimų objektą. 1.4.2. Pateikiant pavyzdžių, paaiškinti, kaip vystėsi chemija ir technologijos, nurodyti teigiamąsias ir neigiamąsias to vystymosi ypatybes. 1.4.3. Pateikti Lietuvoje veikiančių chemijos ir biochemijos įmonių pavyzdžių; aptarti jų įtaką šaliai ir regionui, apibūdinti karjeros chemijos pramonėje galimybes.
3. Cheminės reakcijos ir energija	
<p>Nuostata Suvokti cheminių reakcijų energetinę svarbą, būtinybę racionaliai naudoti energetinius išteklius ir taršos pasekmes.</p> <p>Esminis gebėjimas Klasifikuoti ir apibūdinti chemines reakcijas pagal šiluminį efektą, skaičiuoti pagal pateiktas termocheminės reakcijos lygtis.</p>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
3.1. Apibūdinti chemines reakcijas pagal šiluminį	3.1.1. Paaiškinti, kad medžiagoms reaguojant vieni ryšiai nutraukiami, o kiti susidaro.

<p>efektą. Spręsti uždavinius, remiantis termocheminėmis lygtimis.</p>	<p>3.1.3. Paaiškinti, kad reakcijos šiluminis efektas priklauso nuo cheminiams ryšiams nutrūkstant sunaudojamos ir cheminiams ryšiams susidarant išsiskiriančios energijos skirtumo. 3.1.4. Paaiškinti, kad medžiagoms reaguojant energija nei sukuriama, nei sunaikinama. 3.1.5. Paaiškinti, ką rodo termocheminė lygtis, ir pritaikyti ją išsiskyrusios arba sunaudotos šilumos kiekiui apskaičiuoti ir medžiagos kiekiui apskaičiuoti, jei žinomas šilumos kiekis. 3.1.6. Pateikti endoterminių ir egzoterminių procesų ir jų taikymo pavyzdžių (pavyzdžiui, degimo reakcija, šaldomieji mišiniai). 3.1.7*. <...>. Paaiškinti degimo produktų įtaką aplinkai ir būtinybę ieškoti alternatyvių energijos šaltinių.</p>
<p>4. Cheminių reakcijų greitis ir cheminė pusiausvyra</p>	
<p>Nuostata Domėtis technologinėmis problemomis ir jų sprendimo galimybėmis. Esminis gebėjimas Apibūdinti cheminių reakcijų greitį lemiančius veiksnius, greičio svarbą gamybos ir gyvybės procesuose, pusiausvriosios būsenos susidarymą.</p>	
<p>Gebėjimai</p>	<p>Žinios ir supratimas</p>
<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. 4.1.2. Paaiškinti cheminių reakcijų greičio priklausomybę nuo reagentų pobūdžio. 4.1.3. Paaiškinti, kaip reakcijos greitis priklauso nuo reaguojančių dalelių susidūrimo dažnio. 4.1.4. Paaiškinti, kaip kinta cheminės reakcijos greitis, keičiantis koncentracijai ir temperatūrai. 4.1.5. Paaiškinti, kad dujų slėgis susidaro dėl dujų molekulių smūgių į indo sienelės. Paaiškinti ryšį tarp dujų slėgio ir koncentracijos. 4.1.6. Paaiškinti, kaip kinta cheminės reakcijos greitis, keičiantis dujinių medžiagų slėgiui, kietųjų medžiagų paviršiaus plotui. 4.1.7. Apibūdinti katalizatorių ir fermentų veikimą, pateikti jų naudojimo pavyzdžių. 4.1.8. Paaiškinti cheminės reakcijos mechanizmo sąvoką nagrinėjant metano chlorinimo (kai susidaro chlormetanas), vandenilio bromido ir bromo prijungimo prie eteno pavyzdžius. 4.1.9*. Paaiškinti automobilių katalizatorių taikymą, mažinant aplinkos taršą. 4.1.10. Praktiškai ištirti reakcijos greitį pagal išsiskiriančių dujų tūrį.</p>
<p>4.2. Apibūdinti cheminių reakcijų grįžtamumą ir cheminę pusiausvyrą.</p>	<p>4.2.1. Paaiškinti grįžtamosios cheminės reakcijos sąvoką ir pateikti pavyzdžių. 4.2.2. Paaiškinti tiesioginės ir atvirkštinės reakcijos greičio kitimą vykstant reakcijai. 4.2.3. Apibūdinti cheminę pusiausvyrą kaip dinaminę būseną, kuriai nusistovėjus tiesioginė ir atvirkštinė reakcijos vyksta vienodu greičiu.</p>
<p>7. Organinių junginių sandara, savybės ir taikymas</p>	
<p>Nuostata Suvokti organinių junginių ir jų savybių įvairovę, siejant su anglies atomo galimybe sudaryti junginio grandines ir ciklus. Esminis gebėjimas Klasifikuoti organinius junginius pagal funkcinės grupes ir paaiškinti su funkcinėmis grupėmis</p>	

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. Palyginti viengubųjų, dvigubųjų ir trigubųjų ryšių tarp anglies atomų ilgį ir tvirtumą. 7.1.4. Paaiškinti anglies atomų grandinės <...> <i>cis</i> - ir <i>trans</i> -izomeriją. 7.1.8. Sudaryti pavadinimus benzenohomologų, turinčių iki aštuonių anglies atomų molekulėje. Žinoti trivialųjį pavadinimą <i>stirenas</i> .
7.2. Paaiškinti svarbiausių angliavandenilių savybes ir naudojimą.	7.2.3*. Nurodyti, kuriuos būdingiausius organinius junginius galima išskirti iš gamtinių dujų ir naftos. Nurodyti iškastinio kuro rūšis, esančias Lietuvoje. 7.2.4. Paaiškinti, kaip kinta angliavandeniliai krekingo metu, apibūdinti naftos produktų naudojimo sritis. 7.2.5*. Nurodyti pagrindinius alternatyviosios energijos šaltinius, apibūdinti jų taikymo galimybes Lietuvoje.
7.5. Paaiškinti polimerinių medžiagų gavimą ir naudojimą, siejant su aplinkosaugos problemomis.	7.5.1. Paaiškinti polimerinių medžiagų susidarymo principus (<...> kopolimerizacija). 7.5.2*. Paaiškinti gamtinio kaučiuko sandarą ir sintetinio kaučiuko gavimą, remiantis izopreninio ir chloropreninio kaučiuko pavyzdžiais. 7.5.3. Paaiškinti plastikų naudojimo pranašumus ir trūkumus. 7.5.4*. Paaiškinti gamtosaugines problemas, susijusias su plastikų naudojimu, nurodyti šių problemų sprendimo būdų.
8. Gyvybės chemija	
Nuostata Atsakingai elgtis su gyvąja ir negyvąja gamta, saugoti ją 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.	8.1.3. Užrašyti riebalų hidrolizės lygtis, apibūdinti gaunamus produktus. <...>.
8.2. Paaiškinti aminių ir aminorūgščių, baltymų sandarą ir savybes.	8.2.1. Nurodyti būdingiausias aminių <...> gavimo ir taikymo būdus. 8.2.3. Užrašyti dipeptido susidarymo reakcijos lygtį. 8.2.6. Paaiškinti vandenilinio ryšio svarbą antrinei baltymų struktūrai. 8.2.7. Užrašyti baltymų hidrolizės lygtį, apibūdinti gaunamus produktus. 8.2.8. Apibūdinti baltymų hidrolizę <...>.
8.3. Paaiškinti angliavandenių (gliukozės, fruktozės, sacharozės, krakmolo ir celiuliozės) susidarymą ir biologinę reikšmę.	8.3.1. Nurodyti funkcines grupes sutrumpintuose struktūrinėse gliukozės ir fruktozės formulėse. 8.3.2. Paaiškinti ciklinių gliukozės ir fruktozės molekulių susidarymą. 8.3.6. Užrašyti gliukozės polikondensacijos reakcijas, susidarant krakmolui ir celiuliozei. 8.3.7. Apibūdinti krakmolo hidrolizės reakciją <...>.
8.4. Paaiškinti nukleorūgščių biologinę reikšmę ir bendriausius sandaros ypatumus.	8.4.1. Remiantis pateiktomis schemomis, paaiškinti nukleorūgščių sandarą. 8.4.2. Paaiškinti vandenilinio ryšio reikšmę nukleorūgščių sandarai. 8.4.3. Nurodyti biologinę nukleorūgščių reikšmę.
9. Šiuolaikiniai tyrimo metodai	
Nuostata Kūrybingai 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 reiškimo būdais.	9.1.1. Paaiškinti titravimo metodo esmę ir taikyti šį metodą praktiškai. 9.1.2. Paaiškinti, kaip tirpalo spalvos intensyvumas susijęs su medžiagos koncentracija ir tirpalo sluoksnio storium.
9.2. Apibūdinti medžiagų sandaros tyrimo metodus.	9.2.1. Nurodyti, kad organinių medžiagų funkcinės grupės galima atpažinti pagal būdingą infraraudonosios spinduliuotės sugertį. 9.2.2. Paaiškinti, kad dėl branduolių magnetinių savybių medžiaga gali sąveikauti su stipriu išoriniu magnetiniu lauku ir kad pagal šią sąveiką galima nustatyti būdingas junginių atomų grupes. 9.2.3. Apibūdinti rentgeno spinduliuotę ir paaiškinti, kad atomų išsidėstymo tvarką kristalinėse medžiagose galima nustatyti pagal tai, kaip šios medžiagos pakeičia rentgeno spinduliuotės sklaidimo kryptį. 9.2.4. Nurodyti masių spektrometro taikymo sritis. 9.2.5. Pateikti pavyzdžių, kaip fizikiniai medžiagų tyrimo metodai taikomi praktikoje.
10. Aplinkos chemija	
Nuostata 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 pažymėti žvaigždute, pavyzdžiui, 3.1.7*.

Turinio apimtis

Metodologiniai chemijos klausimai

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

Chemijos ir biochemijos mokslo laimėjimų įtaka technikos, technologijų, ekonominei ir socialinei visuomenės raidai, gamtai, socialinei ir kultūrinei aplinkai. Kritiškas chemijos ir kitų gamtos mokslų ir technologijų taikymo 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 santykinumas ir nuolatinė kaita.

Cheminės reakcijos ir energija

Cheminių ryšių energija ir cheminių reakcijų endotermiškumas bei egzotermiškumas. Cheminės reakcijos ir jų šiluminis efektas. Termocheminės lygtys. Energijos tvermės dėsnis.

Praktinis endoterminių ir egzoterminių procesų taikymas. Iškastinis kuras, problemos, susijusios su jo deginimu.

Cheminių reakcijų greitis ir cheminė pusiausvyra

Cheminės reakcijos greitis. Cheminės reakcijos greičio priklausomybė nuo reagentų pobūdžio, koncentracijos, slėgio, paviršiaus ploto ir temperatūros. Katalizatorių, fermentų įtaka cheminės reakcijos greičiui, jų naudojimo kasdieniame gyvenime galimybės, reikšmė gamtai ir žmogui. Cheminių reakcijų grįžtamumas. Pusiausvyros konstanta.

Organinių junginių sandara, savybės ir taikymas

Organinių junginių sandara: viengubieji, dvigubieji ir trigubieji ryšiai. Ryšių ilgis ir ryšio energija. Organinių junginių erdvinė sandara. Izomerija. IUPAC organinių junginių nomenklatūra.

Organinių junginių savybės ir taikymas: būdingiausios angliavandenilių (<...> alkadienų) savybės ir gavimas. Angliavandenilių naudojimas energijai išgauti ir naujoms medžiagoms sintetinti. Halogenintų alkanų gavimas ir panaudojimas naujiems junginiams sintetinti.

Nesočiosios rūgštys. Polimerinės medžiagos. Svarbiausi polimerai, būdingiausios jų savybės ir taikymas.

Gyvybės chemija

Augaliniai ir gyvuliniai riebalai, riebalų hidrolizė, biologinė riebalų reikšmė. Aminai ir aminorūgštys, jų sandara ir savybės. Aminorūgščių polimerizacija, baltymai, jų hidrolizė. Peptidinis ryšys. Pirminė baltymų struktūra. Antrinė baltymų struktūra. Biologinė baltymų reikšmė. Gliukozės ir fruktozės funkcinės grupės. Bendras supratimas apie ciklinių gliukozės ir fruktozės molekulių susidarymą. Gliukozės polimerizacija, krakmolas ir celiuliozė, biologinė jų reikšmė. Gliukozės oksidacija – organizmo energijos šaltinis. Angliavandenių vartojimas maistui, pramonei. Bendriausias supratimas apie nukleorūgščių sandarą, biologinę reikšmę, vandenilinių ryšių svarbą DNR sandarai.

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.

Aplinkos chemija

Šios veiklos srities turinys integruotas į visų kitų veiklos sričių turinį.

Modulis „Energijos virsmai chemijoje“ (I variantas)

Mokinių pasiekimai

1. Metodologiniai chemijos klausimai	
<p>Nuostatos Gamtos reiškinius, chemijos raidą ir reikšmę vertinti remiantis mokslo žiniomis. Kritiškai vertinti ir argumentuotai diskutuoti apie chemijos mokslo laimėjimus.</p> <p>Esminis gebėjimas Savarankiškai planuoti ir atlikti stebėjimus ir bandymus. Saugiai ir kūrybingai naudoti mokyklinės gamtos tyrimo priemones, buitinius prietaisus ir medžiagas. Įvertinti masės, temperatūros, tūrio matavimo paklaidas.</p>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
1.1. Rasti ir tinkamai apdoroti chemijos informaciją.	1.1.1. Rasti reikiamą chemijos 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 paaiškinimo. 1.2.2. Paaiškinti, kaip nauji atradimai gali daryti įtaką mokslinių tiesų kaitai.
1.3. Prasmingai taikyti įgytas chemijos žinias praktikoje ir kasdienėje veikloje.	1.3.1*. Taikyti chemijos žinias, aiškinant gamtos reiškinius, diskutuojant mokslinėms temoms ir sprendžiant gyvenimo klausimus. 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 ir grafikais, mokėti skaityti lenteles, diagramas ir grafikus, daryti argumentuotas išvadas, rengti pranešimą ar referatą.
1.4. Analizuoti mokslo ir technologijų vystymosi įtaką visuomenės raidai ir gyvenimo kokybei.	1.4.1*. Apibūdinti gamtą ir jos reiškinius kaip bendrą gamtos mokslų tyrimų objektą. 1.4.2. Pateikiant pavyzdžių ir paaiškinti, kaip vystėsi chemija ir technologijos, nurodyti teigiamąsias ir neigiamąsias to vystymosi ypatybes. 1.4.3. Pateikti Lietuvoje veikiančių chemijos ir biochemijos įmonių pavyzdžių; aptarti jų įtaką šaliai ir regionui, apibūdinti karjeros chemijos pramonėje galimybes.
2. Atomo teorija. Cheminis periodiškumas	
<p>Nuostata Suvokti medžiagų atominės sandaros ir medžiagų savybių ryšį.</p> <p>Esminis gebėjimas Remiantis 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

	<p>skaičius. Apibūdinti izotopus, pateikti jų pavyzdžių.</p> <p>2.1.3. Apibūdinti radioaktyvumo reiškinių.</p> <p>2.1.4. Nurodyti radioaktyviųjų izotopų taikymo medicinoje ir moksliniuose tyrimuose galimybes.</p> <p>2.1.5. Paaiškinti masės skaičiaus ir elemento atominės masės skirtumą.</p>
2.2. Naudotis periodinėje elementų lentelėje pateikta informacija.	<p>2.2.5. Paaiškinti, kaip kinta nemetalų vandenilinių junginių rūgštinės ir bazinės savybės pagal nemetalo padėtį periodinėje lentelėje.</p> <p>2.2.6. Numatyti pagrindinių grupių elementų būdinguosius oksidacijos laipsnius remiantis valentinių elektronų skaičiumi.</p> <p>2.2.7. Nurodyti IV periodo pereinamųjų elementų oksidų rūgštinių, bazinių ir amfoterinių savybių priklausomybę nuo elemento oksidacijos laipsnio.</p>
2.3. Paaiškinti joninių, kovalentinių nepolinį, kovalentinių polinį ir koordinacinių ryšius.	<p>2.3.1. Paaiškinti sąvokas <...> <i>formulinis vienetas</i>.</p> <p>2.3.4. Paaiškinti cheminio ryšio tipą, siejant su besijungiančių cheminių elementų <...> elektrinio neigiamumo skirtumu.</p> <p>2.3.6. Paaiškinti koordinacinio ryšio susidarymą H_3O^+ ir NH_4^+ jonuose.</p> <p>2.3.7. Paaiškinti joninių (pavyzdžiui, NaCl), iš molekulių sudarytų kovalentinių (pavyzdžiui, CO_2) ir molekulių neturinčių kovalentinių (pavyzdžiui, SiO_2, deimanto, grafito) junginių savybių skirtumus, siejant juos su junginių sandara.</p>
4. Cheminių reakcijų greitis ir cheminė pusiausvyra	
<p>Nuostata 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
4.3. Spręsti uždavinius, taikant pusiausvyros konstantą.	<p>4.3.1. Užrašyti pusiausvyros konstantos formulę duotajai homogeninei reakcijai ir paaiškinti, ką rodo pusiausvyros konstantos skaitinė vertė.</p> <p>4.3.2. Apskaičiuoti medžiagos pusiausvirąją arba pradinę koncentraciją, kai žinomos ir pradinės, ir pusiausvyrosios dalies medžiagų koncentracijos.</p>
4.4. Apibūdinti reakcijos pusiausvyros padėties poslinkį, taikyti Le Šateljė principą, keičiantis slėgiui, koncentracijai, temperatūrai.	<p>4.4.1. Paaiškinti pusiausvyros padėties poslinkį.</p> <p>4.4.2. Įvertinti, kaip pasikeis pusiausvyros mišinio sudėtis, pakeitus kurios nors medžiagos koncentraciją, mišinio slėgį, temperatūrą.</p> <p>4.4.3. Paaiškinti katalizatoriaus įtaką grįžtamosioms reakcijoms, paaiškinti, kodėl katalizatorius nepakeičia pusiausvyros padėties.</p>
4.5. Paaiškinti amoniako, azoto rūgšties ir sieros rūgšties gamybą.	<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 kai kurių 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>
5. Rūgštys ir bazės	
<p>Nuostata Suvokti vandeniniuose tirpaluose vykstančių reiškinių įvairovę.</p> <p>Esminis gebėjimas</p>	

Paaiškinti procesus, vykstančius vandeniniuose tirpaluose. Paaiškinti rūgščių ir bazių chemines savybes.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
5.1. Nagrinėti procesus, vykstančius tirpinant medžiagas vandenyje <...>.	5.1.5. Paaiškinti vandeninių tirpalų laidumo elektros srovei skirtumus ir klasifikuoti medžiagas į neelektrolitus, silpnuosius ir stipriuosius elektrolitus. 5.1.6. Paaiškinti sąvokas <i>stiprioji rūgštis, stiprioji bazė, silpnoji rūgštis, silpnoji bazė</i> .
5.3. <...> Taikyti pusiausvyros dėsningumus rūgščių ir bazių tirpalams.	5.3.2. Apibūdinti vandens joninę sandaugą. 5.3.3. Remiantis pusiausvyros konstantų K_a skaitine verte, apibūdinti stipriąsias ir silpnąsias rūgštis. 5.3.4. Paaiškinti, kaip tirpalo pH rodiklis susijęs su vandenilio ir hidroksido jonų moline koncentracija. 5.3.5. Skaičiuoti pH stipriųjų rūgščių ir bazių tirpaluose.
5.4. Klasifikuoti medžiagas pagal medžiagų klases. Taikyti įgytas žinias apie medžiagų savybes neorganinėms medžiagoms atpažinti.	5.4.1. Apibūdinti <...> indiferentinius oksidus, pateikti jų pavyzdžių, užrašyti rūgščių ir bazių gavimo iš oksidų chemines lygtis. 5.4.3. Apibūdinti ir užrašyti cheminėmis lygtimis, kaip aliuminio oksidas ir hidroksidas, cinko oksidas ir hidroksidas reaguoja su rūgštimis ir bazėmis. 5.4.8. Atpažinti vario(II) jonus pagal susidarančias būdingas nuosėdas.
5.5. Apibūdinti druskų sąveikos su vandeniu reiškinius.	5.5.1. Paaiškinti silpnųjų rūgščių liekanos jonų ir vandens reakciją ir nurodyti, kad šių druskų tirpalai bus baziniai. 5.5.2. Paaiškinti amonio jonų ir vandens reakciją ir nurodyti, kad amonio druskų tirpalai bus rūgštiniai. 5.5.3. Nurodyti, kad iš stipriųjų rūgščių ir stipriųjų bazių susidariusių druskų tirpalai yra neutralūs.
6. Oksidacijos-redukcijos reakcijos ir jų taikymas	
Nuostata Suvokti cheminių reakcijų ir elektros srovės tarpusavio ryšį.	
Esminis gebėjimas Paaiškinti oksidacijos-redukcijos procesus ir nurodyti jų taikymo praktiškai galimybes.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
6.1. Nagrinėti oksidacijos-redukcijos procesus.	6.1.7. Paaiškinti vario ir sidabro reakcijas su oksiduojančiosiomis rūgštimis (koncentruota ir praskiesta azoto rūgštimi ir koncentruota sieros rūgštimi) ir užrašyti reakcijų lygtis. 6.1.8. Paaiškinti aliuminio ir cinko sąveiką su rūgščių ir bazių tirpalais ir užrašyti reakcijų lygtis. 6.1.9. Paaiškinti 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.	6.2.2*. Nurodyti geležies korozijai vykti būtinas sąlygas ir užrašyti reakcijos lygtį.
6.3. Apibūdinti elektrolizę ir numatyti susidarančius produktus.	6.3.2. Paaiškinti vario(II) chlorido vandeninio tirpalo elektrolizę, esant inertiniams elektrodams. 6.3.3. Paaiškinti vario(II) chlorido vandeniniame tirpale elektrolizės metu vykstančius procesus, naudojant varinius elektrodus. 6.3.5. Paaiškinti natrio chlorido vandeninio tirpalo elektrolizę. Nurodyti technologinę šio proceso svarbą. 6.3.6. Paaiškinti 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. Paaiškinti galvaninių elementų veikimą remiantis duotais piešiniais ir užrašytais reakcijų lygtimis. 6.4.3. Paaiškinti kuro elementų veikimą remiantis duotais piešiniais ir užrašytais reakcijų lygtimis.
10. Aplinkos chemija	
Nuostata 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 pažymėti žvaigždute, pavyzdžiui, 3.1.7*.

Turinio apimtis

Metodologiniai chemijos klausimai

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

Chemijos ir biochemijos mokslo laimėjimų įtaka technikos, technologijų, ekonominei ir socialinei visuomenės raidai, gamtai, socialinei ir kultūrinei aplinkai. Kritiškas chemijos ir kitų gamtos mokslų ir technologijų taikymo 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 santykinumas ir nuolatinė kaita.

Atomo 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.

Cheminių reakcijų greitis ir cheminė pusiausvyra

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

Rūgštys ir bazės

Savaiminis vandens molekulių skilimas į jonus, vandens joninė sandauga. pH ryšys su H^+ ir OH^- jonų moline koncentracija, vandenilio jonų koncentracijos svarba biologiniams procesams. Stipriosios ir silpnosios rūgštys ir bazės. Rūgščių ir bazių stiprumo apibūdinimas pusiausvyros konstantomis. Stipriųjų rūgščių ir bazių tirpalų pH skaičiavimas. Silpniųjų rūgščių ir amoniako tirpalų pH skaičiavimas. Druskų hidrolizė, druskų tirpalo terpės nustatymas. Jonų atpažinimas.

Oksidacijos-redukcijos reakcijos ir jų taikymas

Azoto ir koncentruotos sieros rūgšties savybė oksiduoti metalus. Metalų korozija ir degimo reakcija – lėtos ir greitos oksidacijos pavyzdžiai. Elektrolizė ir galvaniniai elementai. Išlydytų medžiagų ir vandeninių tirpalų elektrolizė. Elektros energijos susidarymas galvaniniuose elementuose, akumuliatoriuose.

Aplinkos chemija

Šios veiklos srities turinys integruotas į visų kitų veiklos sričių turinį.

Vertinimas

Vertinimu siekiama pateikti informaciją apie mokinio chemijos mokymosi patirtį, pasiekimus bei pažangą ir padėti mokiniui pažinti save, suprasti savo stipriąsias ir silpnąsias puses, įsivertinti savo pasiekimų lygmenį, kelti chemijos mokymosi tikslus. Vertinimo strategija turėtų būti gerai apgalvota, nes ji turi didelę įtaką mokinių mokymosi pasiekimams. Mokiniai jaučiasi saugesni per pamokas, kai mokytojas iš anksto supažindina su taikoma vertinimo sistema ir kriterijais bei diferencijuoja jų vertinimą, kelia mokinių pasitikėjimą savo jėgomis ir norą siekti daugiau, nurodydamas, kas pavyko, pagrįstai pagirdamas, vengdamas gąsdinti pažymiais.

Mokinių žinioms ir praktiniams įgūdžiams vertinti taikomi įvairūs vertinimai.

- **Diagnostinis vertinimas** taikomas siekiant išsiaiškinti mokinių mokymosi galimybes ir spragas, suteikti pagalbą ir numatyti tolesnius chemijos mokymosi žingsnius (testai, kontroliniai, savarankiški ir kūrybiniai, projektiniai darbai). Svarbu, kad diagnostinio vertinimo užduotys atitiktų tai, ko buvo mokoma, mokiniai iš anksto žinotų, kaip bus vertinami, kad jiems būtų aiškūs vertinimo kriterijai. Mokoma įvertinti savo mokymąsi.

Rengiant diagnostiniam vertinimui skirtas užduotis, rekomenduojama laikytis tokio žinių ir gebėjimų santykio: 50 proc. užduoties taškų turėtų būti skirta žinioms ir supratimui, o kiti 50 proc. – problemų sprendimo gebėjimams tikrinti. Pagal užduočių sunkumą užduotys turėtų būti rengiamos stengiantis laikytis tokių proporcijų: 30 proc. lengvų užduočių, 40 proc. – vidutinio sunkumo ir 30 proc. sunkių užduočių.

- **Kaupiamasis vertinimas** sudaro galimybę mokiniui rinktis, ką ir kada mokytis. Kaupiamojo vertinimo tikslas – didinti mokymosi motyvaciją ir mokymosi kompetenciją. Už kiekvieną atliktą darbą mokinys yra įvertinamas, t. y. sudaromos sąlygos dirbti pagal sugebėjimus ir pasiekti rezultatų net tiems mokiniams, kurie turi mokymosi problemų.
- **Formuojamasis vertinimas** nesiejamas su pažymiu (mokinio pažanga neformaliai lyginama su jo paties rezultatais). Mokiniui jis suteikia grįžtamosios informacijos apie mokymosi pažangą, padeda išsiaiškinti spragas, o mokytojui padeda parinkti mokymo strategijas. Ugdomas mokinio pasitikėjimas mokytoju.
- **Mokinio įsivertinimas.** Įsivertindamas mokinys geriau pažįsta savo mąstymo strategijas (stipriąsias puses, daromas klaidas), t. y. įgyja metapažinimo kompetenciją, mokosi būti savarankišku mokiniu. Jis geba kelti sau mokymosi tikslus ir jų siekti, planuoti ir prasmingai išnaudoti mokymosi laiką. Vertinant poromis, mokinys išmoksta adekvačiai vertinti savo mokymosi galimybes.

Baigiant kursą, gali būti taikomas apibendrinamasis vertinimas.

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.

Mokinių pasiekimų lygių požymiai

Pasiekimų lygiai Pasiekimų sritys	Patenkinamas	Pagrindinis	Aukštesnysis
Žinios ir supratimas	Turi esminių žinių apie chemiją, paaiškina reiškinius ir procesus įprastinėse situacijose. Skiria ir tinkamai vartoja pagrindines chemijos sąvokas.	Remdamasis dalyko žiniomis paaiškina cheminių reiškinių ir procesų esmę įprastinėse situacijose. Skiria ir lygina, tinkamai vartoja chemijos sąvokas.	Tinkamai įvertina chemijos reiškinius ir procesus. Suvokia visų chemijos veiklos sričių vientisumą.
Taikymas	Bando taikyti chemijos dėsningumus ir chemines lygtis pažįstamo konteksto užduotims spręsti. Kelia hipotezes, pagal aprašą savarankiškai atlieka gamtos tyrimus, padedamas juos planuoja, išsako savo idėjas.	Taiko chemijos dėsningumus ir chemines lygtis pažįstamo konteksto užduotims spręsti. 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. Remdamasis 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 vienareikšmio atsakymo, modeliuoja ir vertina problemines situacijas, pasirenka tinkamas strategijas joms spręsti. Vertina mokslo ir technologijų poveikį aplinkai, atsižvelgdamas į ekologinius veiksnius.	Analizuoja, vertina ir argumentuotai sprendžia iškeltas gamtamokslines problemas, prognozuoja, kelia naujas hipotezes. Vertina mokslo ir technologijų poveikį aplinkai, atsižvelgdamas į socialinius ir ekologinius veiksnius.
Gamtamokslinis komunikavimas	Tinkamai vartoja pagrindines chemijos sąvokas, taiko dėsnius. Geba formuluoti atsakymą.	Tikslingai ir tinkamai vartoja chemijos sąvokas, taiko dėsnius. Aptardamas cheminius reiškinius, chemijos mokslo laimėjimus, argumentuotai išsako savo nuomonę, sklandžiai reiškia mintis.	Argumentuotai pagrįsdamas suformuluotą atsakymą geba taikyti ne tik chemijos reikšmines sąvokas ir simbolius, bet ir kitų mokslų terminiją.
Mokėjimas mokytis	Savarankiškai pasirenka tinkamus mokymosi šaltinius, planuoja ir vertina mokymosi veiklą, 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 sau tinkamą mokymosi sistemą, padedančią siekti užsibrėžtų rezultatų

ALTERNATYVŪS IŠPLĖSTINIO KURSO MODULIAI

Išplėstinio kurso modulis „Reakcijos aplink mus“

Mokinių pasiekimai

1. Chemijos metodologija	
Nuostatos Gamtos reiškinius, chemijos raidą ir reikšmę vertinti remiantis mokslo žiniomis. Kitiškai vertinti ir argumentuotai diskutuoti apie chemijos mokslo laimėjimus.	
Esminis gebėjimas Savarankiškai suplanuoti ir atlikti stebėjimus ir bandymus. Saugiai ir kūrybingai naudoti mokyklinės gamtos tyrimo priemones, buitinius prietaisus ir medžiagas. Įvertinti masės, temperatūros, tūrio matavimo paklaidas.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
1.1. Rasti ir tinkamai apdoroti chemijos informaciją.	1.1.1. Rasti reikiamą chemijos 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 paaiškinimo. 1.2.2. Paaiškinti, kaip nauji atradimai gali daryti įtaką mokslinių tiesų kaitai.
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 gyvenimo klausimus. 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 ir grafikais, mokėti skaityti lenteles, diagramas ir grafikus, daryti argumentuotas išvadas, rengti pranešimą ar referatą.
1.4. Analizuoti mokslo ir technologijų vystymosi įtaką visuomenės raidai ir gyvenimo kokybei.	1.4.1*. Apibūdinti gamtą ir jos reiškinius kaip bendrą gamtos mokslų tyrimų objektą. 1.4.2. Pateikiant pavyzdžių paaiškinti, kaip vystėsi chemija ir technologijos, nurodyti teigiamąsias ir neigiamąsias to vystymosi ypatybes. 1.4.3. Pateikti Lietuvoje veikiančių chemijos ir biochemijos įmonių pavyzdžių; aptarti jų įtaką šaliai ir regionui, apibūdinti karjeros chemijos pramonėje galimybes.
2. Atominė teorija. Cheminis periodiškumas	
Nuostata Suvokti medžiagų atominės sandaros ir medžiagų savybių ryšį.	
Esminis gebėjimas Remiantis periodinėje elementų lentelėje pateikta informacija, paaiškinti atomo sandarą ir cheminius ryšius.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
2.3. Paaiškinti joninį, kovalentinį nepolinį,	2.3.1. Paaiškinti sąvokas <i>atomas, jonas, molekulė, formulinis vienetas</i> . 2.3.2. Apibūdinti elektroninės sandaros pokyčius, kai atomas virsta

kovalentinių polinių ir koordinacinių ryšius.	jonu. 2.3.3. Paaiškinti joninio ryšio susidarymą ir pateikti pavyzdžių. 2.3.4. Paaiškinti cheminio ryšio tipą, siejant su besijungiančių cheminių elementų metališkumu ar nemetališkumu ir elektrinio neigiamumo skirtumu. 2.3.5. Paaiškinti kovalentinio nepolinio ir kovalentinio polinio ryšių susidarymą, pateikti pavyzdžių. 2.3.6. Paaiškinti koordinacinio ryšio susidarymą H_3O^+ ir NH_4^+ jonuose. 2.3.7. Paaiškinti joninių (pavyzdžiui, NaCl), iš molekulių sudarytų kovalentinių (pavyzdžiui, CO_2) ir molekulių neturinčių kovalentinių (pavyzdžiui, SiO_2 , deimanto, grafito) junginių savybių skirtumus, siejant juos su junginių sandara.
5. Rūgštys ir bazės	
Nuostata Suvokti vandeniniuose tirpaluose vykstančių reiškinių 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.	5.1.1. Apibūdinti vandens molekulės sandarą ir poliškumą. Paaiškinti vandenilinio ryšio tarp vandens molekulių susidarymą ir įtaką fizikinėms 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 uždavinius, vartojant koncentracijos sąvoką. 5.1.4. Paaiškinti elektrolitų skilimą į jonus, siejant su vandens molekulių poliškumu. 5.1.5. Paaiškinti vandeninių tirpalų laidumo elektros srovei skirtumus ir klasifikuoti medžiagas į neelektrolitus, silpnuosius ir stipriuosius elektrolitus.
5.3. Apibūdinti tirpalų terpę, naudotis indikatoriais. <...>.	5.3.1*. Praktiškai nustatyti tirpalo terpę, naudojantis indikatoriais ir pH skale. 5.3.4. Paaiškinti, kaip tirpalo pH rodiklis susijęs su vandenilio ir hidroksido jonų moline koncentracija. 5.3.6*. Paaiškinti vandenilio jonų koncentracijos svarbą gyvybiniams procesams.
5.2. Nagrinėti tirpaluose vykstančius neutralizacijos ir jonų mainų procesus.	5.2.1. Nurodyti, ar vyks mainų reakcija tarp pateiktų medžiagų. Jei vyks, užrašyti ją. 5.2.2. Sudaryti bendrąsias, jonines ir sutrumpintąsias jonines reakcijų lygtis. 5.2.3*. Paaiškinti procesus, lemiančius vandens kietumą. Nurodyti pagrindinius vandens minkštinimo būdus. 5.2.4. Atlikti mainų reakcijas tirpaluose.
5.4. Klasifikuoti medžiagas pagal medžiagų klases. <...>.	5.4.1. Apibūdinti rūgštinius, bazinius, amfoterinius ir indiferentinius oksidus, pateikti jų pavyzdžių, užrašyti rūgščių ir bazių gavimo iš oksidų chemines lygtis. 5.4.2. Apibūdinti nemetalų vandenilinių junginių rūgštines ir bazines savybes. 5.4.3. Apibūdinti ir užrašyti cheminėmis lygtimis, kaip aliuminio oksidas ir hidroksidas, cinko oksidas ir hidroksidas reaguoja su

	rūgštėmis ir bazėmis. 5.4.4*. Apibūdinti svarbiausius oro, vandens ir dirvožemio taršos šaltinius ir jų žalą aplinkai: statiniams, dirvožemiui, augalams ir gyvūnams. Siūlyti būdų taršai mažinti, pagrindžiant tausojančiųjų technologijų kūrimo ir aplinkosauginės veiklos svarbą.
6. Oksidacijos-redukcijos reakcijos ir jų taikymas	
Nuostata Suvokti cheminių reakcijų ir elektros srovės tarpusavio ryšį. Esminis gebėjimas Paaiškinti 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. Paaiškinti, kaip vyksta metalų reakcijos su neoksiduojančiosiomis rūgštimis (pavyzdžiui, druskos rūgštimi, praskiesta sieros rūgštimi), ir užrašyti reakcijų lygtis. 6.1.6. Paaiškinti metalų išstūmimo iš vandeninių tirpalų kitais metalais reakcijas, remiantis metalų aktyvumo eile.
10. Aplinkos chemija	
Nuostata 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 pažymėti žvaigždute, pavyzdžiui, 3.1.7*.

Turinio apimtis

Metodologiniai chemijos klausimai

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

Chemijos ir biochemijos mokslo laimėjimų įtaka technikos, technologijų, ekonominei ir socialinei visuomenės raidai, gamtai, socialinei ir kultūrinei aplinkai. Kritiškas chemijos ir kitų gamtos mokslų ir technologijų taikymo 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. Mokslo žinių santykinumas ir nuolatinė kaita.

Atomo teorija. Cheminis periodiškumas

Atomo sandara: svarbiausios elementariosios dalelės. Atomo sandara.

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.

Rūgštys ir bazės

Vandens molekulės sandara, vandenilinio ryšio įtaka fizikinėms vandens 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 ir nemetalų vandenilinių junginių. <...>. Indikatoriai. pH ryšys su H^+ ir OH^- jonų moline koncentracija, vandenilio jonų koncentracijos svarba biologiniams procesams. Medžiagų skilimas į jonus <...>. Neutralizacijos ir kitos mainų reakcijos tirpaluose, jų vyksmo kriterijai. Reakcijų užrašymas bendrosiomis, joninėmis ir sutrumpintosiomis joninėmis lygtimis. Vandens kietumo priežastys, vandens minkštinimo būdai. <...> 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.

Oksidacijos-redukcijos reakcijos ir jų taikymas

Oksidacijos-redukcijos reakcijos, jų lyginimas. Pavadavimo reakcijos. <...>.

Aplinkos chemija

Šios veiklos srities turinys integruotas į visų kitų veiklos sričių turinį.

Išplėstinio kurso modulis „Medžiagos ir jų kitimai“

Mokinių pasiekimai

1. Chemijos metodologija	
<p>Nuostatos Gamtos reiškinius, chemijos raidą ir reikšmę vertinti, remiantis mokslo žiniomis. Krišškai vertinti ir argumentuotai diskutuoti apie chemijos mokslo laimėjimus.</p> <p>Esminis gebėjimas Savarankiškai suplanuoti ir atlikti stebėjimus ir bandymus. Saugiai ir kūrybingai naudoti mokyklinės gamtos tyrimo priemones, buitinius prietaisus ir medžiagas. Įvertinti masės, temperatūros, tūrio matavimo paklaidas.</p>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
1.1. Rasti ir tinkamai apdoroti chemijos informaciją.	1.1.1. Rasti reikiamą chemijos 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 paaiškinimo. 1.2.2. Paaiškinti, kaip nauji atradimai gali daryti įtaką mokslinių tiesų kaitai.
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 gyvenimo klausimus. 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 ir grafikais, mokėti skaityti lenteles, diagramas ir grafikus, daryti argumentuotas išvadas, rengti pranešimą ar referatą.
1.4. Analizuoti mokslo ir technologijų vystymosi įtaką visuomenės raidai ir gyvenimo kokybei.	1.4.1*. Apibūdinti gamtą ir jos reiškinius kaip bendrą gamtos mokslų tyrimų objektą. 1.4.2. Pateikiant pavyzdžių paaiškinti, kaip vystėsi chemija ir technologijos, nurodyti teigiamąsias ir neigiamąsias to vystymosi ypatybes. 1.4.3. Pateikti Lietuvoje veikiančių chemijos ir biochemijos įmonių pavyzdžių; aptarti jų įtaką šaliai ir regionui, apibūdinti karjeros chemijos pramonėje galimybes.
2. Atominė teorija. Cheminis periodiškumas	
<p>Nuostata Suvokti medžiagų atominės sandaros ir medžiagų savybių ryšį.</p> <p>Esminis gebėjimas Remiantis 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.

	<p>2.1.2. Nustatyti neutronų skaičių branduolyje, kai nurodytas masės skaičius. Apibūdinti izotopus, pateikti jų pavyzdžių.</p> <p>2.1.3. Apibūdinti radioaktyvumo reiškinių.</p> <p>2.1.4. Nurodyti radioaktyviųjų izotopų taikymo medicinoje ir moksliniuose tyrimuose galimybes.</p> <p>2.1.5. Paaiškinti masės skaičiaus ir elemento atominės masės skirtumą.</p>
2.2. Naudotis periodinėje elementų lentelėje pateikta informacija.	<p>2.2.1. Paaiškinti periodinės elementų lentelės struktūrą remiantis šiuolaikiniu periodiniu dėsniu ir atomo sandara.</p> <p>2.2.2. Susieti cheminio elemento periodo ir grupės numerius su elektronų sluoksnių skaičiumi ir valentinių elektronų skaičiumi.</p> <p>2.2.3. Paaiškinti, kaip kinta oksidų rūgštinės ir bazinės savybės pagal oksidą sudarančio elemento padėtį periodinėje lentelėje.</p> <p>2.2.4. Paaiškinti, kaip kinta periodo ir grupės cheminių elementų atomų spindulys, elektrinis neigiamumas, metališkosios ir nemetališkosios savybės.</p>
4. Cheminių reakcijų greitis ir cheminė pusiausvyra	
<p>Nuostata Domėtis technologinėmis problemomis ir jų sprendimo galimybėmis.</p> <p>Esminis gebėjimas Apibūdinti cheminių reakcijų greitį lemiančius veiksnius, greičio svarbą gamybos ir gyvybės procesuose, pusiausvriosios būsenos susidarymą.</p>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
4.1. Analizuoti svarbiausių reakcijos greitį lemiančių veiksnių įtaką.	<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 pobūdžio.</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 sienelės. 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 naudojimo pavyzdžių.</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>
5. Rūgštys ir bazės	
<p>Nuostata Suvokti vandeniniuose tirpaluose vykstančių reiškinių įvairovę.</p> <p>Esminis gebėjimas Paaiškinti procesus, vykstančius vandeniniuose tirpaluose. Paaiškinti rūgščių ir bazių chemines savybes.</p>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
5.4. <...> Taikyti įgytas žinias apie medžiagų savybes neorganinėms medžiagoms atpažinti.	<p>5.4.5. Atpažinti karbonatus pagal dujų išsiskyrimą veikiant rūgštimis.</p> <p>5.4.6. Atpažinti amonio jonus pagal atsiradusį būdingą kvapą ir (arba) indikatoriaus spalvos pokytį, kai tiriamasis objektas paveikiamas hidrokso tirpalu.</p> <p>5.4.7. Atpažinti chloridų, bromidų, jodidų, fosfatų, sulfatų ir</p>

	karbonatų jonus pagal susidarančias būdingas nuosėdas. 5.4.8. Atpažinti kalcio, bario, sidabro, vario(II) jonus pagal susidarančias būdingas nuosėdas. 5.4.9. Atpažinti natrio ir kalio junginius pagal liepsnos spalvą.
6. Oksidacijos-redukcijos reakcijos ir jų taikymas	
Nuostata Suvokti cheminių reakcijų ir elektros srovės tarpusavio ryšį. Esminis gebėjimas Paaiškinti oksidacijos-redukcijos procesus ir nurodyti jų taikymo praktikoje galimybes.	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
6.2. Nagrinėti metalų korozijos metu vykstančius procesus ir nurodyti apsaugos nuo korozijos būdus.	6.2.1*. Paaiškinti metalų koroziją kaip lėtą oksidacijos-redukcijos reakciją ir paaiškinti ekonominę korozijos 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 susidarančius produktus.	6.3.1. Paaiškinti elektrolizės procesus, kurie vyksta natrio chlorido lydale, nurodyti technologinę šio proceso svarbą. 6.3.2. Paaiškinti vario(II) chlorido vandeninio tirpalo elektrolizę esant inertiniams elektrodams. 6.3.3. Paaiškinti 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.
10. Aplinkos chemija	
Nuostata 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 pažymėti žvaigždute, pavyzdžiui, 3.1.7*.

Turinio apimtis

Metodologiniai chemijos klausimai

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

Chemijos ir biochemijos mokslo laimėjimų įtaka technikos, technologijų, ekonominei ir socialinei visuomenės raidai, gamtai, socialinei ir kultūrinei aplinkai. Kritiškas chemijos ir kitų gamtos mokslų ir technologijų taikymo 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 santykinumas ir nuolatinė kaita.

Atomo 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.

<...> Šiuolaikinė periodinio dėsnio formuluotė. Elementų savybių periodiškumas. Periodinė elementų lentelė. Periodai, grupės, valentinių elektronų skaičius atome.

Cheminių reakcijų greitis ir cheminė pusiausvyra

Cheminės reakcijos greitis. Cheminės reakcijos greičio priklausomybė nuo reagentų pobūdžio, koncentracijos, slėgio, paviršiaus ploto ir temperatūros. Katalizatorių, fermentų įtaka cheminės reakcijos greičiui, jų naudojimo kasdieniame gyvenime galimybės, reikšmė gamtai ir žmogui.

Rūgštys ir bazės

Bendrosios rūgščių ir bazių savybės. 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. Jonų atpažinimas.

Oksidacijos-redukcijos reakcijos ir jų taikymas

Metalų korozija ir degimo reakcija – lėtos ir greitos oksidacijos pavyzdžiai. Elektrolizė <...>. Išlydytų medžiagų ir vandeninių tirpalų elektrolizė.

Aplinkos chemija

Šios veiklos srities turinys integruotas į visų kitų veiklos sričių turinį.

Išplėstinio kurso modulis „Angliavandeniliai ir degimas“

Mokinių pasiekimai

1. Chemijos metodologija	
<p>Nuostatos Gamtos reiškinius, chemijos raidą ir reikšmę vertinti remiantis mokslo žiniomis. Kritiškai vertinti ir argumentuotai diskutuoti apie chemijos mokslo laimėjimus.</p> <p>Esminis gebėjimas Savarankiškai suplanuoti ir atlikti stebėjimus ir bandymus. Saugiai ir kūrybingai naudoti mokyklinės gamtos tyrimo priemones, buitinius prietaisus ir medžiagas. Įvertinti masės, temperatūros, tūrio matavimo paklaidas.</p>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
1.1. Rasti ir tinkamai apdoroti chemijos informaciją.	1.1.1. Rasti reikiamą chemijos 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 paaiškinimo. 1.2.2. Paaiškinti, kaip nauji atradimai gali daryti įtaką mokslinių tiesų kaitai.
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 gyvenimo klausimus. 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 ir grafikais, mokėti skaityti lenteles, diagramas ir grafikus, daryti argumentuotas išvadas, rengti pranešimą ar referatą.
1.4. Analizuoti mokslo ir technologijų vystymosi įtaką visuomenės raidai ir gyvenimo kokybei.	1.4.1*. Apibūdinti gamtą ir jos reiškinius kaip bendrą gamtos mokslų tyrimų objektą. 1.4.2. Pateikiant pavyzdžių paaiškinti, kaip vystėsi chemija ir technologijos, nurodyti teigiamąsias ir neigiamąsias to vystymosi ypatybes. 1.4.3. Pateikti Lietuvoje veikiančių chemijos ir biochemijos įmonių pavyzdžių; aptarti jų įtaką šaliai ir regionui, apibūdinti karjeros chemijos pramonėje galimybes.
3. Cheminės reakcijos ir energija	
<p>Nuostata Suvokti cheminių reakcijų energetinę svarbą, būtinybę racionaliai naudoti energetinius išteklius ir taršos pasekmes.</p> <p>Esminis gebėjimas Klasifikuoti ir apibūdinti chemines reakcijas pagal šiluminį efektą, skaičiuoti pagal pateiktas termocheminės reakcijos lygtis.</p>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
3.1. Apibūdinti chemines	3.1.1. Paaiškinti, kad medžiagoms reaguojant vieni ryšiai

<p>reakcijas pagal šiluminį efektą. Spręsti uždavinius, remiantis termocheminėmis lygtimis.</p>	<p>nutraukiami, o kiti susidaro. 3.1.2*. Paaiškinti, kad fotosintezė yra endoterminis, o degimo reakcija ir kvėpavimas – egzoterminiai procesai. Paaiškinti šių procesų svarbą gyvybei. 3.1.3. Paaiškinti, kad reakcijos šiluminis efektas priklauso nuo cheminiams ryšiams nutrūkstant sunaudojamos ir cheminiams ryšiams susidarant išsiskiriančios energijos skirtumo. 3.1.4. Paaiškinti, kad medžiagoms reaguojant energija nei sukurama, nei sunaikinama. 3.1.5. Paaiškinti, ką rodo termocheminė lygtis, ir pritaikyti ją išsiskyrusios arba sunaudotos šilumos kiekiui apskaičiuoti ir medžiagos kiekiui apskaičiuoti, jei žinomas šilumos kiekis. 3.1.6. Pateikti endoterminių ir egzoterminių procesų ir jų taikymo pavyzdžių (pavyzdžiui, degimo reakcija, šaldomieji mišiniai). 3.1.7*. Paaiškinti iškastinio kuro svarbą šiuolaikinei energetikai. Paaiškinti degimo produktų įtaką aplinkai ir būtinybę ieškoti alternatyvių energijos šaltinių.</p>
7. Organinių junginių sandara, savybės ir taikymas	
<p>Nuostata Suvokti organinių junginių ir jų savybių įvairovę, siejant su anglies atomo galimybe sudaryti junginio grandines ir ciklus.</p> <p>Esminis gebėjimas Klasifikuoti organinius junginius pagal funkcinės grupes ir paaiškinti su funkcinėmis grupėmis susijusias medžiagų savybes.</p>	
<p>Gebėjimai</p>	<p>Žinios ir supratimas</p>
<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. 7.1.2. Paaiškinti, kad dėl valentinio sluoksnio elektronų porų tarpusavio stūmos keturi viengubieji ryšiai išsidėsto aplink anglį tetraedro forma, dvigubasis ir du viengubieji išsidėsto plokštumoje 120° kampais, o trigubasis ir viengubasis arba du dvigubieji išsidėsto priešpriešiais. Paaiškinti metano, etano, eteno, propeno ir etino molekulių erdvinę sandarą. 7.1.3. Paaiškinti homologinės eilės sąvoką. 7.1.4. Paaiškinti anglies atomų grandinės pakaitų padėties, dvigubąjo ryšio padėties, <i>cis</i>- ir <i>trans</i>- izomeriją. 7.1.5. Sudaryti nešakotosios grandinės alkanų, alkenų ir alkinų pavadinimus nuo C₁ iki C₁₀. 7.1.6. Sudaryti pavadinimus įvairių angliavandenilių, turinčių metilo ir etilo pakaitus arba iki dviejų halogenų atomų. 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. 7.1.8. Sudaryti pavadinimus benzenohomologų, turinčių iki aštuonių anglies atomų molekulėje. Žinoti trivialųjį pavadinimą <i>stirenas</i>.</p>
<p>7.2. Paaiškinti svarbiausių angliavandenilių savybes ir naudojimą.</p>	<p>7.2.1. Paaiškinti metano, eteno, etino, benzeno fizikines ir chemines savybes, nurodyti gavimo būdus ir naudojimo galimybes. 7.2.2. Apibūdinti eteną kaip organinių junginių sintezės ir polimerų pramonės žaliavą, pateikti eteno naudojimo pavyzdžių. 7.2.3*. Nurodyti, kuriuos būdingiausius organinius junginius galima išskirti iš gamtinių dujų ir naftos. Nurodyti iškastinio kuro rūšis,</p>

	<p>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 alternatyviosios energijos šaltinius, apibūdinti jų taikymo galimybes Lietuvoje.</p>
7.3. Klasifikuoti organinių medžiagų reakcijas.	7.3.1. Klasifikuoti organinių medžiagų reakcijas į pakaitų, jungimosi, eliminavimo (atskėlimo) <...> reakcijas, pateikti šių reakcijų pavyzdžių.
7.6. Taikyti įgytas žinias apie medžiagų savybes organinėms medžiagoms atpažinti.	7.6.1. Atpažinti alkenus pagal permanganato tirpalo spalvos pokytį.
4. Cheminių reakcijų greitis ir cheminė pusiausvyra	
<p>Nuostata 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
4.1. Analizuoti svarbiausių reakcijos greitį lemiančių veiksnių įtaką.	4.1.8. Paaiškinti cheminės reakcijos mechanizmo sąvoką, nagrinėjant metano chlorinimo (kai susidaro chlormetanas), vandenilio bromido ir bromo prijungimo prie eteno pavyzdžius.
8. Gyvybės chemija	
<p>Nuostata Atsakingai elgtis su gyvąja ir negyvąja gamta, saugoti ją ir racionaliai naudoti jos išteklius.</p> <p>Esminis gebėjimas Paaiškinti biologiškai svarbių organinių medžiagų sandarą ir savybes.</p>	
8.4. Paaiškinti maisto priedų ir papildų įtaką žmogaus sveikatai, aptarti vartojimo mastus.	<p>8.4.1. Pateikti įvairių maisto priedų ir papildų pavyzdžių.</p> <p>8.4.2. Paaiškinti maisto priedų naudojimo priežastis.</p> <p>8.4.3. Nurodyti, kokį poveikį žmogaus organizmui gali turėti vartojami maisto papildai.</p>
10. Aplinkos chemija	
<p>Nuostata Suvokti žmogaus ir gamtos tarpusavio priklausomybę.</p> <p>Esminis gebėjimas Taikyti chemijos žinias realiems gamtiniams procesams apibūdinti.</p>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
	Šios veiklos srities žinios ir supratimas integruoti į kitas veiklos sritis ir pažymėti žvaigždute, pavyzdžiui, 3.1.7*.

Turinio apimtis

Metodologiniai chemijos klausimai

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

Chemijos ir biochemijos mokslo laimėjimų įtaka technikos, technologijų, ekonominei ir socialinei visuomenės raidai, gamtai, socialinei ir kultūrinei aplinkai. Kritiškas chemijos ir kitų

gamtos mokslų ir technologijų taikymo 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 santykinumas ir nuolatinė kaita.

Cheminės reakcijos ir energija

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

Cheminių reakcijų greitis ir cheminė pusiausvyra

<...> Cheminės reakcijos greičio priklausomybė nuo reagentų pobūdžio <...>.

Organinių junginių sandara, savybės ir taikymas

Organinių junginių sandara: viengubieji, dvigubieji ir trigubieji ryšiai. Ryšių ilgis ir ryšio energija. Organinių junginių erdvinė sandara. Izomerija. IUPAC organinių junginių nomenklatūra.

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.

Gyvybės chemija

Maisto priedai ir papildai, jų įtaka žmogaus sveikatai, vartojimo mastai.

Aplinkos chemija

Šios veiklos srities turinys integruotas į visų kitų veiklos sričių turinį.

Išplėstinio kurso modulis „Funkcinių grupių chemija“

Mokinių pasiekimai

1. Chemijos metodologija	
<p>Nuostatos Gamtos reiškinius, chemijos raidą ir reikšmę vertinti remiantis mokslo žiniomis. Kritiškai vertinti ir argumentuotai diskutuoti apie chemijos mokslo laimėjimus.</p> <p>Esminis gebėjimas Savarankiškai suplanuoti ir atlikti stebėjimus ir bandymus. Saugiai ir kūrybingai naudoti mokyklinės gamtos tyrimo priemones, buitinius prietaisus ir medžiagas. Įvertinti masės, temperatūros, tūrio matavimo paklaidas.</p>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
1.1. Rasti ir tinkamai apdoroti chemijos informaciją.	1.1.1. Rasti reikiamą chemijos 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 paaiškinimo. 1.2.2. Paaiškinti, kaip nauji atradimai gali daryti įtaką mokslinių tiesų kaitai.
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 gyvenimo klausimus. 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 ir grafikais, mokėti skaityti lenteles, diagramas ir grafikus, daryti argumentuotas išvadas, rengti pranešimą ar referatą.
1.4. Analizuoti mokslo ir technologijų vystymosi įtaką visuomenės raidai ir gyvenimo kokybei.	1.4.1*. Apibūdinti gamtą ir jos reiškinius kaip bendrą gamtos mokslų tyrimų objektą. 1.4.2. Pateikiant pavyzdžių paaiškinti, kaip vystėsi chemija ir technologijos, nurodyti teigiamąsias ir neigiamąsias to vystymosi ypatybes. 1.4.3. Pateikti Lietuvoje veikiančių chemijos ir biochemijos įmonių pavyzdžių; aptarti jų įtaką šaliai ir regionui, apibūdinti karjeros chemijos pramonėje galimybes.
7. Organinių junginių sandara, savybės ir taikymas	
<p>Nuostata Suvokti organinių junginių ir jų savybių įvairovę siejant su anglies atomo galimybe sudaryti junginio grandines ir ciklus.</p> <p>Esminis gebėjimas Klasifikuoti organinius junginius pagal funkcinės grupės ir paaiškinti su funkcinėmis grupėmis susijusias medžiagų savybes.</p>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
7.1. Apibūdinti organinių junginių sandaros	7.1.9. Apibūdinti alkoholių funkcinę grupę. Sudaryti sočiųjų mono-, di- ir trihidroksilių alkoholių pavadinimus. Žinoti trivialiuosius

ypatumus. Skaityti, užrašyti ir pavadinti organinius junginius pagal IUPAC nomenklatūrą.	<p>pavadinimus: <i>etilenglikolis</i> ir <i>glicerolis</i>.</p> <p>7.1.10. Apibūdinti aldehidų funkcinę grupę. Sudaryti aldehidų pavadinimus. Žinoti trivialųjį pavadinimą <i>formaldehidas</i>.</p> <p>7.1.11. Paaiškinti paprasčiausio ketono <i>propanono</i> ir aldehidų skirtumą, remiantis oksidacijos reakcija.</p> <p>7.1.12. Apibūdinti karboksirūgščių funkcinę grupę. Sudaryti monokarboksirūgščių pavadinimus. Žinoti trivaliuosius 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>
7.3. Klasifikuoti organinių medžiagų reakcijas.	<p>7.3.1. Klasifikuoti organinių medžiagų reakcijas į pakaitų, jungimosi, eliminavimo (atskëlimo) ir oksidacijos-redukcijos, pateikti šių reakcijų pavyzdžių.</p> <p>7.3.2. Paaiškinti alkoholių, aldehidų ir karboksirūgščių gavimo vienų iš kitų būdus 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, 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 fizikines 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 hidrolizės lygtis, pavadinti reaguojančias ir susidarancias medžiagas.</p> <p>7.4.8*. Pateikti esterių, kaip tirpiklių, naudojimo maisto pramonėje, parfumerijoje pavyzdžių.</p> <p>7.4.9. Pagaminti esterį iš alkoholių ir karboksirūgščių (pavyzdžiui, iš etanolio ir etano rūgšties).</p>
7.5. Paaiškinti polimerinių medžiagų gavimą ir naudojimą, siejant su aplinkos apsaugos problemomis.	<p>7.5.1. Paaiškinti polimerinių medžiagų susidarymo principus (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 pranašumus ir trūkumus.</p> <p>7.5.4*. Paaiškinti gamtosaugines problemas, susijusias su plastikų naudojimu, nurodyti šių problemų sprendimo būdų.</p>
7.6. Taikyti įgytas žinias apie medžiagų savybes organinėms medžiagoms atpažinti.	<p>7.6.2. Atpažinti polihidroksilius alkoholius vario(II) hidroksidu.</p> <p>7.6.3. Atpažinti aldehidus vario(II) hidroksidu arba sidabro(I) oksido amoniakiniu tirpalu.</p>
8. Gyvybės chemija	
Nuostata	
Atsakingai elgtis su gyvąja ir negyvąja gamta, saugoti ją 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. Užrašyti riebalų hidrolizės lygtis, 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 į širdies ir kraujagyslių ligas.
10. Aplinkos chemija	
Nuostata 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 pažymėti žvaigždute, pavyzdžiui, 3.1.7*.

Turinio apimtis

Metodologiniai chemijos klausimai

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

Chemijos ir biochemijos mokslo laimėjimų įtaka technikos, technologijų, ekonominei ir socialinei visuomenės raidai, gamtai, socialinei ir kultūrinei aplinkai. Kritiškas chemijos ir kitų gamtos mokslų ir technologijų taikymo 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 santykinumas ir nuolatinė kaita.

Organinių junginių sandara, savybės ir taikymas

Izomerija. IUPAC organinių junginių nomenklatūra. Pagrindinės organinių junginių klasės ir funkcinės grupės.

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. Nesočiosios rūgštys. Polimerinės medžiagos. Svarbiausi polimerai, būdingiausios jų savybės ir taikymas.

Gyvybės chemija

Augaliniai ir gyvuliniai riebalai, riebalų hidrolizė, biologinė riebalų reikšmė. Muilo gamyba.

Aplinkos chemija

Šios veiklos srities turinys integruotas į visų kitų veiklos sričių turinį.

Išplėstinio kurso modulis „Gyvybės chemija“ (II variantas)

Mokinių pasiekimai

1. Metodologiniai chemijos klausimai	
<p>Nuostatos Gamtos reiškinius, chemijos raidą ir reikšmę vertinti remiantis mokslo žiniomis. Kitiškai vertinti ir argumentuotai diskutuoti apie chemijos mokslo laimėjimus.</p> <p>Esminis gebėjimas Savarankiškai suplanuoti ir atlikti stebėjimus ir bandymus. Saugiai ir kūrybingai naudoti mokyklinės gamtos tyrimo priemones, buitinius prietaisus ir medžiagas. Įvertinti masės, temperatūros, tūrio matavimo paklaidas.</p>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
1.1. Rasti ir tinkamai apdoroti chemijos informaciją.	1.1.1. Rasti reikiamą chemijos 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 paaiškinimo. 1.2.2. Paaiškinti, kaip nauji atradimai gali daryti įtaką mokslinių tiesų kaitai.
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 gyvenimo klausimus. 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 ir grafikais, mokėti skaityti lenteles, diagramas ir grafikus, daryti argumentuotą išvadą, rengti pranešimą ar referatą.
1.4. Analizuoti mokslo ir technologijų vystymosi įtaką visuomenės raidai ir gyvenimo kokybei.	1.4.1*. Apibūdinti gamtą ir jos reiškinius kaip bendrą gamtos mokslų tyrimų objektą. 1.4.2. Pateikiant pavyzdžių paaiškinti, kaip vystėsi chemija ir technologijos, nurodyti teigiamąsias ir neigiamąsias to vystymosi ypatybes. 1.4.3. Pateikti Lietuvoje veikiančių chemijos ir biochemijos įmonių pavyzdžių; aptarti jų įtaką šaliai ir regionui, apibūdinti karjeros chemijos pramonėje galimybes.
4. Cheminių reakcijų greitis ir cheminė pusiausvyra	
<p>Nuostata Domėtis technologinėmis problemomis ir jų sprendimo galimybėmis.</p> <p>Esminis gebėjimas Apibūdinti cheminių reakcijų greitį lemiančius veiksnius, greičio svarbą gamybos ir gyvybės procesuose, pusiausvriosios būsenos susidarymą.</p>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
4.2. Apibūdinti cheminių reakcijų grįžtamumą ir cheminę pusiausvyrą.	4.2.1. Paaiškinti grįžtamosios cheminės reakcijos sąvoką ir pateikti pavyzdžių. 4.2.2. Paaiškinti tiesioginės ir atvirkštinės reakcijos greičio

	<p>kitimą, vykstant reakcijai.</p> <p>4.2.3. Apibūdinti cheminę pusiausvyrą kaip dinaminę būseną, kuriai nusistovėjus tiesioginė ir atvirkštinė reakcijos vyksta vienodu greičiu.</p>
7. Organinių junginių sandara, savybės ir taikymas	
<p>Nuostata Suvokti organinių junginių ir jų savybių įvairovę, siejant su anglies atomo galimybe sudaryti junginio grandines ir ciklus.</p> <p>Esminis gebėjimas Klasifikuoti organinius junginius pagal funkcines grupes ir paaiškinti su funkcinėmis grupėmis susijusias medžiagų savybes.</p>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
7.1. Apibūdinti organinių junginių sandaros ypatumus. Skaityti, užrašyti ir pavadinti organinius junginius pagal IUPAC nomenklatūrą.	<p>7.1.14. Apibūdinti aminų funkcinę grupę, paaiškinti sąvokas <i>pirminis, antrinis, tretinis aminas</i>. Sudaryti tradicinius metilo ir etilo grupes turinčių aminų pavadinimus (netaikant IUPAC reikalavimo vartoti padėties nuorodą <i>N-</i>).</p> <p>7.1.15. Apibūdinti aminorūgščių funkcines grupes, sudaryti pavadinimus, kai anglies atomų grandinėje yra iki trijų atomų.</p>
8. Gyvybės chemija	
<p>Nuostata Atsakingai elgtis su gyvąja ir negyvąja gamta, saugoti ją ir racionaliai naudoti jos išteklius.</p> <p>Esminis gebėjimas Paaiškinti biologiškai svarbių organinių medžiagų sandarą ir savybes.</p>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
8.2. Paaiškinti aminų ir aminorūgščių, baltymų sandarą ir savybes.	<p>8.2.1. Nurodyti būdingiausias aminų savybes, gavimo ir taikymo būdus.</p> <p>8.2.2. Apibūdinti būdingiausias fizikines ir chemines aminorūgščių savybes.</p> <p>8.2.3. Užrašyti dipeptido susidarymo reakcijos lygtį.</p> <p>8.2.4. Atpažinti peptidinį ryšį struktūrinėse baltymų formulėse.</p> <p>8.2.5. Apibūdinti pirminę ir antrinę baltymų struktūras.</p> <p>8.2.6. Paaiškinti vandenilinio ryšio svarbą antrinei baltymų struktūrai.</p> <p>8.2.7. Užrašyti baltymų hidrolizės lygtį, apibūdinti gaunamus produktus.</p> <p>8.2.8. Apibūdinti baltymų hidrolizę ir apykaitą organizme.</p>
8.3. Paaiškinti angliavandenių (gliukozės, fruktozės, sacharozės, krakmolo ir celiuliozės) susidarymą ir biologinę reikšmę.	<p>8.3.1. Nurodyti funkcines grupes sutrumpintosiose struktūrinėse gliukozės ir fruktozės formulėse.</p> <p>8.3.2. Paaiškinti ciklinių gliukozės ir fruktozės molekulių susidarymą.</p> <p>8.3.3*. Užrašyti bendrąsias gliukozės susidarymo fotosintezės metu ir gliukozės oksidacijos kvėpavimo procese lygtis.</p> <p>8.3.4*. Apibūdinti fotosintezės svarbą gliukozės sintezei ir deguonies regeneracijai.</p> <p>8.3.5. Nurodyti, kad sacharozė yra gliukozės ir fruktozės junginys.</p> <p>8.3.6. Užrašyti gliukozės polikondensacijos reakcijas, susidarant krakmolui ir celiuliozei.</p> <p>8.3.7. Apibūdinti krakmolo hidrolizės reakciją ir jos reikšmę organizmui.</p>
8.4. Paaiškinti nukleorūgščių biologinę	8.4.1. Remiantis pateiktomis schemomis paaiškinti nukleorūgščių sandarą.

reikšmę ir bendriausius sandaros ypatumus.	8.4.2. Paaiškinti vandenilinio ryšio reikšmę nukleorūgščių sandarai. 8.4.3. Nurodyti biologinę nukleorūgščių reikšmę.
9. Šiuolaikiniai tyrimo metodai	
Nuostata Kūrybingai 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 reiškimo būdais.	9.1.1. Paaiškinti titravimo metodo esmę ir taikyti šį metodą praktiškai. 9.1.2. Paaiškinti, kaip tirpalo spalvos intensyvumas susijęs su medžiagos koncentracija ir tirpalo sluoksniu storium.
9.2. Apibūdinti medžiagų sandaros tyrimo metodus.	9.2.1. Nurodyti, kad organinių medžiagų funkcines grupes galima atpažinti pagal būdingą infraraudonosios spinduliuotės sugertį. 9.2.2. Paaiškinti, kad dėl branduolių magnetinių savybių medžiaga gali sąveikauti su stipriu išoriniu magnetiniu lauku ir kad pagal šią sąveiką galima nustatyti būdingas junginių atomų grupes. 9.2.3. Apibūdinti rentgeno spinduliuotę ir paaiškinti, kad atomų išsidėstymo tvarką kristalinėse medžiagose galima nustatyti pagal tai, kaip šios medžiagos pakeičia rentgeno spinduliuotės sklaidimo kryptį. 9.2.4. Nurodyti masių spektrometro taikymo sritis. 9.2.5. Pateikti pavyzdžių, kaip fizikiniai medžiagų tyrimo metodai taikomi praktikoje.
10. Aplinkos chemija	
Nuostata 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 pažymėti žvaigždute, pavyzdžiui, 3.1.7*.

Turinio apimtis

Metodologiniai chemijos klausimai

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

Chemijos ir biochemijos mokslo laimėjimų įtaka technikos, technologijų, ekonominei ir socialinei visuomenės raidai, gamtai, socialinei ir kultūrinei aplinkai. Kritiškas chemijos ir kitų gamtos mokslų ir technologijų taikymo 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 santykinumas ir nuolatinė kaita.

Cheminių reakcijų greitis ir cheminė pusiausvyra

Cheminės reakcijos greitis. Cheminių reakcijų grįžtamumas.

Organinių junginių sandara, savybės ir taikymas

IUPAC organinių junginių nomenklatūra. Pagrindinės organinių junginių klasės ir funkcinės grupės.

Gyvybės chemija

Aminai ir aminorūgštys, jų sandara ir savybės. Aminorūgščių polimerizacija, baltymai, jų hidrolizė. Peptidinis ryšys. Pirminė baltymų struktūra. Antrinė baltymų struktūra. Biologinė baltymų reikšmė. Gliukozės ir fruktozės funkcinės grupės. Bendras supratimas apie ciklinių gliukozės ir fruktozės molekulių susidarymą. Bendras supratimas apie fotosintezės svarbą gliukozės sintezei ir deguonies regeneracijai. Sacharozė – gliukozės ir fruktozės dimeras. Gliukozės polimerizacija, krakmolai ir celiuliozė, biologinė jų reikšmė. Gliukozės oksidacija – organizmo energijos šaltinis. Angliavandenių vartojimas maistui, pramonei. Bendriausias supratimas apie nukleorūgščių sandarą, biologinę reikšmę, vandenilinių ryšių svarbą DNR sandarai.

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 kitur.

Aplinkos chemija

Šios veiklos srities turinys integruotas į visų kitų veiklos sričių turinį.

Išplėstinio kurso modulis „Energijos virsmai chemijoje“ (II variantas)

Mokinių pasiekimai

1. Metodologiniai chemijos klausimai	
<p>Nuostatos Gamtos reiškinius, chemijos raidą ir reikšmę vertinti remiantis mokslo žiniomis. Kritiškai vertinti ir argumentuotai diskutuoti apie chemijos mokslo laimėjimus.</p> <p>Esminis gebėjimas Savarankiškai suplanuoti ir atlikti stebėjimus ir bandymus. Saugiai ir kūrybingai naudoti mokyklinės gamtos tyrimo priemones, buitinius prietaisus ir medžiagas. Įvertinti masės, temperatūros, tūrio matavimo paklaidas.</p>	
Gebėjimai	Žinios ir supratimas
1.1. Rasti ir tinkamai apdoroti chemijos informaciją.	1.1.1. Rasti reikiamą chemijos 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 paaiškinimo. 1.2.2. Paaiškinti, kaip nauji atradimai gali daryti įtaką mokslinių tiesų kaitai.
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 gyvenimo klausimus. 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 ir grafikai, mokėti skaityti lenteles, diagramas ir grafikus, daryti argumentuotas išvadas, rengti pranešimą ar referatą.
1.4. Analizuoti mokslo ir technologijų vystymosi įtaką visuomenės raidai ir gyvenimo kokybei.	1.4.1*. Apibūdinti gamtą ir jos reiškinius kaip bendrą gamtos mokslų tyrimų objektą. 1.4.2. Pateikiant pavyzdžių, paaiškinti, kaip vystėsi chemija ir technologijos, nurodyti teigiamąsias ir neigiamąsias to vystymosi ypatybes. 1.4.3. Pateikti Lietuvoje veikiančių chemijos ir biochemijos įmonių pavyzdžių; aptarti jų įtaką šaliai ir regionui, apibūdinti karjeros chemijos pramonėje galimybes.
4. Cheminių reakcijų greitis ir cheminė pusiausvyra	
<p>Nuostata 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
4.3. Spręsti uždavinius, taikant pusiausvyros konstantą.	4.3.1. Užrašyti pusiausvyros konstantos formulę duotajai homogeninei reakcijai ir paaiškinti, ką rodo pusiausvyros konstantos skaitinė vertė.

	4.3.2. Apskaičiuoti medžiagos pusiausvirą arba pradinę koncentraciją, kai žinomos ir pradinės, ir pusiausvriosios dalies medžiagų koncentracijos.
4.4. Apibūdinti reakcijos pusiausvyros padėties poslinkį, taikyti Le Šateljė principą, keičiantis slėgiui, koncentracijai, temperatūrai.	4.4.1. Paaiškinti pusiausvyros padėties poslinkį. 4.4.2. Įvertinti, kaip pasikeis pusiausvrosios mišinio sudėtis pakeitus kurios nors medžiagos koncentraciją, mišinio slėgį, temperatūrą. 4.4.3. Paaiškinti katalizatoriaus įtaką grįžtamosioms reakcijoms, paaiškinti, kodėl katalizatorius nepakeičia pusiausvyros padėties.
4.5. Paaiškinti amoniako, azoto rūgšties ir sieros rūgšties gamybą.	4.5.1. Užrašyti chemines lygtis, paaiškinančias pramoninę amoniako, azoto rūgšties ir sieros rūgšties gamybą. 4.5.2. Paaiškinti amoniako, sieros rūgšties ir azoto rūgšties technologinę svarbą, pateikti šių medžiagų naudojimo pavyzdžių. 4.5.3. Paaiškinti slėgio, temperatūros ir kai kurių medžiagų koncentracijos įtaką amoniako sintezės reakcijos greičiui ir pusiausvyros padėčiai. 4.5.4. Apibūdinti optimalias sąlygas, kurios taikomos pramoninei amoniako sintezės reakcijai. 4.5.5. Apibūdinti sieros(VI) oksido gavimo iš sieros(IV) oksido kaip grįžtamąją reakciją, gaminant sieros rūgštį. 4.5.6*. Apibūdinti gamtos saugines problemas, susijusias su amoniako, azoto rūgšties ir sieros rūgšties gamyba.

5. Rūgštys ir bazės

Nuostata

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. <...>.

5.1.6. Paaiškinti sąvokas *stiprioji rūgštis, stiprioji bazė, silpnoji rūgštis, silpnoji bazė*.

5.3. <...> Taikyti pusiausvyros dėsningumus rūgščių ir bazių tirpalams.

5.3.2. Apibūdinti vandens joninę sandaugą.
5.3.3. Remiantis pusiausvyros konstantų K_a skaitine verte, apibūdinti stipriąsias ir silpnąsias rūgštis.
5.3.5. Skaičiuoti pH stipriųjų rūgščių ir bazių tirpaluose.
5.3.6*. Paaiškinti vandenilio jonų koncentracijos svarbą gyvybiniam procesams.

5.5. Apibūdinti druskų sąveikos su vandeniu reiškinus.

5.5.1. Paaiškinti silpnųjų rūgščių liekanos jonų ir vandens reakciją ir nurodyti, kad šių druskų tirpalai bus baziniai.
5.5.2. Paaiškinti amonio jonų ir vandens reakciją ir nurodyti, kad amonio druskų tirpalai bus rūgštiniai.
5.5.3. Nurodyti, kad iš stipriųjų rūgščių ir stipriųjų bazių susidariusių druskų tirpalai yra neutralūs.

6. Oksidacijos-redukcijos reakcijos ir jų taikymas

Nuostata

Suvokti cheminių reakcijų ir elektros srovės tarpusavio ryšį.

Esminis gebėjimas

Paaiškinti oksidacijos-redukcijos procesus ir nurodyti jų taikymo praktikoje galimybes.

Gebėjimai

Žinios ir supratimas

6.1. Nagrinėti oksidacijos-redukcijos procesus.

6.1.7. Paaiškinti vario ir sidabro reakcijas su oksiduojančiosiomis rūgštimis (koncentruota ir praskiesta azoto rūgštimi ir koncentruota

	sieros rūgštimi) ir užrašyti reakcijų lygtis. 6.1.8. Paaiškinti aliuminio ir cinko sąveiką su rūgščiu ir bazių tirpalais ir užrašyti reakcijų lygtis. 6.1.9. Paaiškinti IA ir IIA grupių metalų reakcijas su vandeniu ir užrašyti reakcijų lygtis.
6.3. Apibūdinti elektrolizę ir numatyti susidarancius produktus.	6.3.5. Paaiškinti natrio chlorido vandeninio tirpalo elektrolizę. Nurodyti technologinę šio proceso svarbą. 6.3.6. Paaiškinti 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. Paaiškinti galvaninių elementų veikimą, remiantis duotais piešiniais ir užrašytais reakcijų lygtimis. 6.4.3. Paaiškinti kuro elementų veikimą, remiantis duotais piešiniais ir užrašytais reakcijų lygtimis.
10. Aplinkos chemija	
Nuostata 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 pažymėti žvaigždute, pavyzdžiui, 3.1.7*.

Turinio apimtis

Metodologiniai chemijos klausimai

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

Chemijos ir biochemijos mokslo laimėjimų įtaka technikos, technologijų, ekonominei ir socialinei visuomenės raidai, gamtai, socialinei ir kultūrinei aplinkai. Kritiškas chemijos ir kitų gamtos mokslų ir technologijų taikymo 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 santykinumas ir nuolatinė kaita.

Cheminių reakcijų greitis ir cheminė pusiausvyra

Cheminių reakcijų grįžtamumas. Pusiausvyros konstanta. Paprasčiausi skaičiavimai, taikant pusiausvyros konstantą. Le Šateljė principas. Pramoninė amoniako sintezė. Sieros rūgšties gamyba. Azoto rūgšties gamyba. Cheminės kinetikos ir pusiausvyros dėsnų panaudojimas, valdant šiuos pramoninės sintezės procesus.

Rūgštys ir bazės

Savaiminis vandens molekulių skilimas į jonus, vandens joninė sandauga. pH skalė. Indikatoriai. pH ryšys su H^+ ir OH^- jonų moline koncentracija <...>. Medžiagų skilimas į jonus. Stipriosios ir silpnosios rūgštys ir bazės. Rūgščių ir bazių stiprumo apibūdinimas pusiausvyros konstantomis. Stipriųjų rūgščių ir bazių tirpalų pH skaičiavimas. Silpnųjų rūgščių ir amoniako tirpalų pH skaičiavimas. Reakcijų užrašymas bendrosiomis, joninėmis ir sutrumpintosiomis joninėmis lygtimis. Druskų hidrolizė, druskų tirpalo terpės nustatymas.

Oksidacijos-redukcijos reakcijos ir jų taikymas

Oksidacijos-redukcijos reakcijos, jų lyginimas. Azoto ir koncentruotos sieros rūgšties savybė oksiduoti metalus. Elektrolizė ir galvaniniai elementai. Išlydytų medžiagų ir vandeninių tirpalų elektrolizė. Elektros energijos susidarymas galvaniniuose elementuose, akumulatoriuose.

Aplinkos chemija

Šios veiklos srities turinys integruotas į visų kitų veiklos sričių turinį.