Затверджено Міністерством освіти і науки України

(наказ № 1407 від 23.10.2017 р.)

ХІМІЯ

10-11 класи

Рівень стандарту

Навчальна програма

для закладів загальної середньої освіти

Укладачі: *Дубовик О.А. (голова робочої групи), Бобкова О.С., Вороненко Т.І., Глазунов М.М., Іваха Т.С., Рогожнікова О.В.*

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

На сучасному етапі розвитку суспільства все очевиднішим стає значення природничих наук для реалізації концепції сталого розвитку. Не випадково в різних країнах світу пильна увага приділяється вдосконаленню системи природничої освіти, в тому числі й хімічної. Реформування системи освіти при цьому передбачає її відкритість і варіативність, різноманіття форм і методів організації навчальної діяльності, тобто диференціацію навчання.

Хімія, будучи природничим предметом, має величезний потенціал навчання і розвитку. Без знання і розуміння хімічної форми руху матерії неможливо уявити собі сучасну наукову картину світу. Адже світ, що нас оточує – це, перш за все, світ речовин, які є основою живої і неживої природи.

Навчальна програма з хімії для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти розроблена на підставі Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 № 1392. Програма призначена для навчання хімії на рівні стандарту, тобто у класах, де хімія не є профільним предметом. Зміст програми базується на знаннях і компетентностях, набутих учнями в основній школі, і є другим – вищим концентром вивчення хімії.

У процесі навчання предмета можна використовувати додаткові години навчального плану, що призначені для вивчення спецкурсів, факультативів і курсів за вибором, орієнтованих, залежно від профілю навчання, на посилення міжпредметних зв’язків хімії з іншими науками.

Вивчення хімії у старшій школі на рівні стандарту спрямоване на подальше формування у випускників наукового світогляду, хімічної культури як складника загальної культури сучасної людини і розвитку їхнього творчого потенціалу задля успішної соціалізації в сучасному суспільстві.

Випускники старшої школи – це цілісні особистості, всебічно розвинені, здатні до критичного мислення; громадяни і патріоти з активною життєвою позицією, які діють згідно з морально-етичними принципами і приймають відповідальні рішення; інноватори, готові змінювати навколишній світ, розвивати економіку, конкурувати на ринку праці, вчитися впродовж життя.

Мета навчання хімії на рівні стандарту відповідає меті повної загальної середньої освіти і полягає у забезпеченні загальноосвітньої підготовки з предмета, що передбачає уміння пояснювати хімічні явища, робити обґрунтовані висновки про них, усвідомлювати вплив науки і технологій на зміну матеріального, інтелектуального й культурного середовищ.

Мета навчання хімії на рівні стандарту досягається на основі реалізації завдання хімічної освіти – формування засобами навчального предмета **ключових і предметних компетентностей.**

Навчання хімії у старшій школі спрямоване на виконання таких освітніх, розвивальних і виховних **завдань**:

– поглиблювати і розширювати знання про хімічну складову природничо-наукової картини світу: найважливіші хімічні поняття, закони і закономірності, теорії і процеси; сучасну хімічну номенклатуру речовин;

– розвивати уміння самостійно набувати хімічні знання з різних інформаційних джерел та у ході експериментальних досліджень і

критично їх осмислювати; застосовувати отримані знання для пояснення властивостей речовин і різноманітних хімічних явищ; безпечно використовувати речовини і матеріали; оцінювати роль хімії у розвитку сучасних технологій та розв’язанні глобальних проблем; творчо розв’язувати практичні завдання хімічного характеру у повсякденному житті, попереджувати явища, що завдають шкоди здоров'ю людини і довкіллю;

– виховувати переконаність у позитивній ролі хімії як науки у забезпеченні прогресу суспільства, усвідомлення необхідності хімічно грамотного ставлення до власного здоров'я і довкілля.

Внесок хімії у формування ключових компетентностей учнів розкрито в таблиці.

Компетентнісний потенціал навчального предмета хімія

Ключова компетентність	**Предметний зміст ключової компетентності і навчальні ресурси для її формування**
Спілкування державною (і рідною у разі відмінності) мовами	**Уміння:** **-** використовувати в мовленні хімічні терміни, поняття, символи, сучасну українську наукову термінолог номенклатуру; - формулювати відповідь на поставлене запитання; - аргументовано описувати хід і умови проведення хімічного експерименту; - обговорювати результати дослідження і робити висновки; - брати участь в обговоренні питань хімічного змісту, чітко, зрозуміло висловлювати свою думку; - складати усне і письмове повідомлення на хімічну тему, виголошувати його. **Ставлення:** **-** шанувати наукову українську мову; **-** критично ставитись до повідомлень хімічного змісту в медійному просторі; **-** популяризувати хімічні знання. **Навчальні ресурси:** **-** підручники і посібники, науково-популярна і художня література, електронні освітні ресурси; **-** навчальні проекти та презентування їхніх результатів.
Спілкування іноземними мовами	**Уміння:** **-** читати й розуміти іншомовні навчальні й науково-популярні тексти хімічного змісту; **-** створювати тексти повідомлень із використанням іншомовних джерел;

	- читати іноземною мовою і правильно використовувати хімічну номенклатуру; - пояснювати і використовувати іншомовну хімічну термінологію. **Ставлення:** - цікавитись і оцінювати інформацію хімічного змісту іноземною мовою; - розмовляти на хімічні теми із зацікавленими носіями іноземних мов. **Навчальні ресурси:** - медійні і друковані джерела іноземною мовою.
Математична компетентність	**Уміння:** - застосовувати математичні методи для розв‘язування хімічних завдань; - використовувати логічне мислення, зокрема, для розв’язування розрахункових і експериментальних за просторову уяву для складання структурних формул і моделей речовин; - будувати і тлумачити графіки, схеми, діаграми, складати моделі хімічних сполук і процесів. **Ставлення:** - усвідомлювати необхідність математичних знань для розв’язування наукових і технологічних хімі проблем. **Навчальні ресурси:** - навчальні завдання на виконання обчислень за хімічними формулами і рівняннями реакцій; - представлення інформації в числовій чи графічній формах за результатами хімічного експеримент виконання навчальних проектів.
Основні компетентності у природничих науках і технологіях	**Уміння:** - пояснювати природні явища, процеси в живих організмах і технологічні процеси на основі хімічних знань; - формулювати, обговорювати й розв’язувати проблеми природничо-наукового характеру; - проводити досліди з речовинами з урахуванням їхніх фізичних властивостей; - виконувати експериментальні завдання і проекти, використовуючи знання з інших природничих предметів; - використовувати за призначенням сучасні прилади і матеріали; - визначати проблеми довкілля, пропонувати способи їх вирішення; - досліджувати природні об'єкти. **Ставлення:** - усвідомлювати значення природничих наук для пізнання матеріального світу; внесок видатних учен розвиток природничих наук;

	- оцінювати значення природничих наук і технологій для сталого розвитку суспільства; - висловлювати судження щодо природних явищ із погляду сучасної природничо-наукової картини світу. **Навчальні ресурси:** - навчальне обладнання і матеріали, засоби унаочнення; - міжпредметні контекстні завдання; - інформаційні й аналітичні матеріали з проблем стану довкілля, ощадного використання природних ресур синтетичних матеріалів; - інформаційні матеріали про сучасні досягнення науки і техніки; - патентні бази даних про винаходи.
Інформаційно-цифрова компетентність	**Уміння:** - використовувати сучасні пристрої для пошуку хімічної інформації, її оброблення, збереження і передавання - створювати інформаційні продукти хімічного змісту. **Ставлення:** - критично співставляти і оцінювати хімічну інформацію з різних інформаційних ресурсів; - дотримуватись авторського права, етичних принципів поводження з інформацією; - усвідомлювати необхідність екологічних методів та засобів утилізації цифрових пристроїв. **Навчальні ресурси:** - електронні освітні ресурси (бази даних про речовини та їхні характеристики); - віртуальні хімічні лабораторії.
Уміння вчитися впродовж життя	**Уміння:** - організовувати самоосвіту з хімії: визначати мету, планувати, добирати необхідні засоби; - спостерігати за хімічними перетвореннями в об’єктах та проводити хімічний експеримент; - виконувати навчальні проекти хімічного й екологічного змісту. **Ставлення:** - цікавитися подіями в хімічній науці та технології, новими речовинами і матеріалами, застосуванням їх; - прагнути самовдосконалення; - осмислювати результати самостійного вивчення хімії; - розуміти перспективу власного розвитку упродовж життя, пов'язаного із хімічними знаннями. **Навчальні ресурси:** - медійні джерела, дидактичні засоби навчання.

Ініціативність і підприємливість	**Уміння:** - виробляти власні цінності, ставити цілі, діяти задля досягнення їх, спираючись на хімічні знання; - залучати партнерів до виконання спільних проектів з хімії; - виявляти здатність до роботи в команді, бути ініціативним/ініціативною, генерувати ідеї, брати відповідальн за прийняття рішень, вести діалог задля досягнення спільної мети під час виконання хімічного експериме навчальних проектів. **Ставлення:** - вірити в себе, у можливості команди і власні; - виважено ставитися до вибору майбутнього напряму навчання, пов'язаного з хімією; - бути готовими до змін та інновацій. **Навчальні ресурси:** - література про успішних винахідників і підприємців; - зустрічі з успішними людьми; - бізнес-тренінги, екскурсії на сучасні підприємства.
Соціальна та громадянська компетентності	**Уміння:** - розуміти і виконувати встановлені державою закони і правила щодо збереження довкілля; - співпрацювати з іншими над реалізацією соціально значущих проектів, що передбачають використ хімічних знань; - працювати в групі зацікавлених людей, співпрацювати з іншими групами, залучати ширшу громадськість розв'язування проблем збереження довкілля. **Ставлення:** - виявляти патріотичні почуття до України, любов до малої батьківщини; - дотримуватись загальновизнаних моральних принципів і цінностей і бути готовими відстоювати ці принци цінності; - виявляти зацікавленість у демократичному облаштуванні оточення й екологічному облаштуванні довкілля; - оцінювати необхідність сталого розвитку як пріоритету міжнародного співробітництва; - шанувати розмаїття думок і поглядів; - цінувати й шанувати внесок видатних українців, зокрема вчених-хіміків. **Навчальні ресурси:** - навчальні і соціальні проекти, тренінги.

Обізнаність та самовираження у сфері культури	**Уміння:** - використовувати сучасні хімічні засоби і матеріали для втілення художніх ідей і виявлення власної творчос - пояснювати взаємозв'язок мистецтва і хімії. **Ставлення:** - цінувати вітчизняну і світову культурну спадщину, до якої належать наука і мистецтво. **Навчальні ресурси:** - твори образотворчого мистецтва, музичні й літературні твори як ілюстрації до вивчення хімічних явищ; - контекстні завдання; - синхроністична таблиця.
Екологічна грамотність і здорове життя	**Уміння:** - усвідомлювати причинно-наслідкові зв'язки у природі і її цілісність; - використовувати хімічні знання для пояснення користі і шкоди здобутків хімії і хімічної технології для люд і довкілля; - облаштовувати власне життєве середовище без шкоди для себе, інших людей і довкілля; - дотримуватися здорового способу життя; - безпечно поводитись із хімічними сполуками і матеріалами в побуті; - брати участь у реалізації проектів, спрямованих на поліпшення стану довкілля завдяки досягненням хімічн науки; - дотримуватися правил екологічно виваженої поведінки в довкіллі. **Ставлення:** - підтримувати й утілювати на практиці концепцію сталого розвитку суспільства; - розуміти важливість гармонійної взаємодії людини і природи; - відповідально й ощадно ставитися до використання природних ресурсів як джерела здоров'я і добробуту та безпеки людини і спільноти; - оцінювати екологічні ризики і бути готовим до розв'язування проблем довкілля, використовуючи знання з хімії. **Навчальні ресурси:** - навчальні проекти; - якісні й кількісні задачі екологічного змісту.

Предметна хімічна компетентність учнів є складником ключової компетентності у природничих науках і технологіях. Володіння

хімічною компетентністю на рівні стандарту означає здатність учнів мислити і діяти з позицій світоглядних орієнтацій і ціннісних установок, сформованих у процесі навчання хімії.

Предметна компетентність означена такими компонентами: знаннєвим (пізнавальним), діяльнісним (поведінковим) і ціннісним (мотиваційним). Змістове наповнення цих компонентів розкрито в рубриці програми «Очікувані результати навчання».

Перелік очікуваних результатів навчання – орієнтир вчителя на досягнення мети освітнього процесу на відповідному змісті зазначених тем програми, що полегшить планування цілей і завдань уроків, дасть змогу виробити адекватні методичні підходи до проведення навчальних занять, поточного й тематичного оцінювання.

Отже, основним завданням кожного уроку має стати досягнення певного результату навчання, тобто набуття, формування чи розвиток учнем визначених навчальною програмою умінь, навичок, ставлень, цінностей, зазначених у лівій частині таблиці. А відтак мають змінитися підходи до конструювання і проведення навчальних занять. Від трансляції готових знань учитель має перейти до методик, які дозволяють учням самостійно добувати знання у ході навчальної діяльності; формувати уміння їх застосовувати у різних ситуаціях, генерувати і продукувати ідеї або нові знання; висловлювати власну точку зору щодо певних процесів чи явищ тощо.

Компетентнісний підхід у навчанні, на відміну від предметно зорієнтованого, передбачає інтеграцію ресурсів змісту курсу хімії та інших предметів на основі провідних соціально й особистісно значущих ідей, що втілюються в сучасній освіті: уміння вчитися, екологічна грамотність і здоровий спосіб життя, соціальна та громадянська відповідальність, ініціативність і підприємливість.

Для реалізації цих ідей виокремлено такі ***наскрізні змістові лінії:*** *«Екологічна безпека і сталий розвиток», «Громадянська відповідальність», «Здоров'я і безпека», «Підприємливість і фінансова грамотність».*

Наскрізні змістові лінії послідовно розкриваються у процесі навчання й виховання учнів, є спільними для всіх предметів і корелюються з ключовими компетентностями.

Змістова лінія ***«Екологічна безпека і сталий розвиток»*** реалізується на зразках, що дають змогу учневі усвідомити причинно-наслідкові зв’язки у природі і її цілісність; важливість сталого (керованого) розвитку країни для майбутніх поколінь. Такі зразки надає матеріал про одержання й застосування речовин, збереження природних ресурсів – води й повітря, раціональне й ощадне використання природних вуглеводнів, колообіг хімічних елементів і речовин тощо.

Результатом реалізації цієї змістової лінії є не лише обізнаність учня із екологічними проблемами, пов’язаними із дотриманням чистоти навколишнього середовища, процесами горіння і дихання, кислотними дощами, стійкими органічними забруднювачами, а й усвідомлення можливості розв’язування цих проблем засобами хімії. Учень цінує природні ресурси, від яких залежить його здоров’я, добробут, сталий розвиток країни; усвідомлює необхідність збереження чистоти довкілля; бере участь у відповідних заходах; екологічно виважено поводиться у довкіллі.

Становленню учнів як свідомих громадян, патріотів України, членів соціуму, місцевої громади, шкільного колективу має сприяти реалізація змістової лінії ***«Громадянська відповідальність».*** На уроках хімії учні ознайомлюються зі здобутками вітчизняних учених та

їхньою громадянською позицією, оцінюють розвиток вітчизняного виробництва на основі досягнень хімічної науки, навчаються працювати в команді, відповідально ставитись до завдань, визначених колективом, та ретельно виконувати свою частину роботи. У позаурочний час дбають про чистоту навколишнього середовища свого регіону, беруть посильну участь у реалізації соціально значущих навчальних проектів. Результатами, що засвідчують продуктивність реалізації цієї лінії, є усвідомлення учнями відповідальності за результати навчання, які можуть у майбутньому вплинути на розвиток країни; сумлінне виконання завдань у команді; раціональне використання речовин; участь у захисті довкілля і збереженні його для себе та майбутніх поколінь.

Змістова лінія ***«Здоров'я і безпека»*** торкається всіх без винятку тем програми з хімії, оскільки використання здобутків хімії упродовж усього життя людини тісно пов'язано зі здоров'ям і життєзабезпеченням. Послідовний розвиток цієї змістової лінії у змісті курсу дає учням змогу усвідомити, з одного боку, значення хімії для охорони здоров'я, а з іншого – можливу шкоду продуктів сучасної хімічної технології у разі неналежного використання їх.

У результаті реалізації цієї змістової лінії учень дотримується правил безпечного поводження з речовинами і матеріалами у лабораторії, побуті й довкіллі; усвідомлює залежність здоров'я від чистоти води, повітря, складу харчових продуктів; дотримується здорового способу життя.

Змістова лінія ***«Підприємливість і фінансова грамотність»*** націлює учнів на мобілізацію знань, практичного досвіду і ціннісних установок у ситуаціях вибору і прийняття рішень. У навчанні хімії такі ситуації створюються під час планування самоосвітньої навчальної діяльності, групової навчальної, експериментальної роботи, виконання навчальних проектів та їх презентування, розв'язування розрахункових і контекстних задач, вироблення власної моделі поведінки у довкіллі.

Розкриття змістової лінії потребує позитивних прикладів із історії хімії, діяльності вчених і підприємців у галузі хімії, екології, фармакології, що засвідчують можливість розв'язування не лише теоретичних, а й практичних проблем хімії і хімічного виробництва.

У результаті реалізації цієї змістової лінії учень усвідомлює важливість вивчення хімії; оцінює успіхи, досягнуті сучасним суспільством у хімічній науці, розробленні способів одержання, переробки і застосування речовин як такі, що залежать від знань, умінь, ініціативи і підприємливості окремих особистостей і груп однодумців; переносить це ставлення на різні види своєї навчальної діяльності, поводження у довкіллі; свідомо обирає напрям навчання у старшій школі, виходячи з власних можливостей.

Реалізація змістових ліній не передбачає будь-якого розширення чи поглиблення навчального матеріалу, але потребує посилення уваги до певних його аспектів. Провідні ідеї, на яких ґрунтуються наскрізні змістові лінії, втілюються в навчанні хімії як у теоретичному змісті курсу, так і в експериментальній діяльності учнів, під час розв'язування задач і завдань із реальними даними (виробничого і побутового характеру); виконання міжпредметних навчальних проектів, роботи з різними джерелами інформації; в позаурочний час вони реалізуються під час тематичних тижнів, участі в регіональних, всеукраїнських і міжнародних конкурсах (у тому числі дистанційних).

У навчальній програмі з хімії наскрізні змістові лінії винесено в окрему рубрику. У ній зазначено питання, що дають змогу відповідно спрямувати зміст кожної теми.

Програма старшої школи реалізує змістові лінії хімічного компонента освітньої галузі «Природознавство»: речовини та їхні перетворення, хімічні закони і методи дослідження, навички безпечного поводження з речовинами, ставлення до екологічних проблем і розуміння хімічної картини світу, вміння оцінювати роль хімії у виробництві та житті людини. Система хімічних знань визначена ідеєю причинно-наслідкових зв'язків мікро- і макросвіту речовин, взаємоперетворень простих і складних речовин і генетичним зв'язком неорганічних і органічних речовин. Закономірності протікання хімічних реакцій розглядаються з урахуванням сучасних технологій виробництва нових речовин, матеріалів і енергії.

Зміст програми структуровано з урахуванням вікових особливостей учнів і часу, відведеного на вивчення предмета.

Кількість годин, відведених на вивчення хімії на рівні стандарту, відповідає навчальним планам для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти, затвердженим Міністерством освіти і науки України (наказ МОН № від 2017 р. «Про внесення змін у наказ МОН від № 995»), а саме: у 10 класі – 1,5 години, в 11 класі – 2 години на тиждень.

Ціннісні орієнтири змісту курсу хімії у старшій школі не залежать від рівня вивчення і визначаються специфікою хімії як науки. Поняття «цінність» включає єдність об'єктивного (сам об'єкт) і суб'єктивного (відношення суб'єкта до об'єкта), тому в якості ціннісних орієнтирів хімічної освіти виступають об'єкти, що вивчаються в курсі хімії, до яких в учнів формується ціннісне ставлення. При цьому провідну роль відіграють пізнавальні цінності, оскільки головною метою навчального предмета «Хімія» є дослідження і вивчення природи.

Укладачі програми прагнули зберегти цілісність і системність навчального предмета, на освоєння якого відведено мінімальний навчальний час. Ретельний відбір змісту хімії на базовому рівні вивчення дозволив:

зберегти достатньо цілісний і системний курс хімії;

звільнити курс від надмірної деталізації, затеоретизованого і складного наукового матеріалу, для відпрацювання якого потрібно чимало часу;

включити до курсу матеріал, пов'язаний із повсякденним життям людини та з майбутньою професійною діяльністю здобувача повної загальної середньої освіти, яка не матиме яскраво вираженого зв'язку з хімією.

Головне гасло, яким керувалися укладачі програми: «**Вивчаємо закономірності, а не окремі факти**».

Структура навчальної програми. Зміст програми охоплює розділи, присвячені вивченню хімії органічних сполук, узагальненню, систематизації та поглибленню знань загальної хімії, хімії елементів та узагальненню знань щодо ролі хімії у створенні нових матеріалів, розвитку нових напрямів технологій, розв’язанні продовольчої, сировинної, енергетичної, екологічної проблем.

Обрано таку послідовність викладення навчального матеріалу:

10 клас. *Повторення початкових понять про органічні речовини. Тема 1. Теорія будови органічних сполук. Тема 2. Вуглеводні. Тема 3. Оксигеновмісні органічні сполуки. Тема 4. Нітрогеновмісні органічні сполуки. Тема 5. Синтетичні високомолекулярні речовини і полімерні матеріали на їх основі. Тема 6. Багатоманітність та зв’язки між класами органічних речовин.*

11 клас. *Тема 1. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів. Тема 2. Хімічний зв'язок і будова речовини. Тема 3. Хімічні реакції. Тема 4. Неорганічні речовини і їхні властивості. Тема 5. Хімія і прогрес людства.*

Методологічною основою такої побудови навчального змісту хімії для рівня стандарту є ідея інтегрованого курсу хімії – внутрішньопредметної інтеграції навчального предмета «Хімія».

Ідея такої інтеграції диктує наступну черговість вивчення розділів хімії: у 10 класі вивчається хімія органічних сполук, в 11 – загальна хімія і хімія неорганічних сполук. Таке структурування обумовлено тим, що узагальнення в 11 класі змісту предмета дозволяє сформувати у випускників середньої школи уявлення про хімію, як про цілісну науку, показати єдність її понять, законів і теорій, універсальність і застосовність їх і в неорганічній, і в органічній хімії.

У **10 класі** розширено матеріал із хімії органічних сполук, що вивчався в основній школі. У першій темі розглядається теорія будови органічних сполук як вища форма наукових знань та ізомерія як явище. Класи органічних сполук вивчаються в темах «Вуглеводні», «Оксигеновмісні органічні сполуки», «Нітрогеновмісні органічні сполуки». Окремі теми присвячені синтетичним високомолекулярним речовинам і багатоманітності та взаємозв'язку органічних речовин. Належну увагу приділено будові молекул органічних сполук, розкриттю взаємного впливу атомів, причинно-наслідковим зв'язкам між будовою, властивостями, застосуванням органічних речовин.

З метою посилення ролі дедукції у навчанні хімії спочатку даються короткі теоретичні відомості про будову, класифікацію, номенклатуру органічних речовин, особливості реакцій за їх участю. Сформовані таким чином теоретичні знання потім розвиваються на фактологічному матеріалі при вивченні класів органічних сполук.

В **11 класі** поглиблюються знання із загальної хімії і хімії неорганічних речовин, набуті в основній школі. Вивчається хімія неметалічних і металічних елементів згідно з будовою їхніх атомів та місцем у періодичній системі хімічних елементів. Послідовно вивчаються фізичні й хімічні властивості найважливіших сполук елементів (з якими учні зустрічаються у побуті, довкіллі), правила поводження з ними, одержання та використання їх.

Тема «Хімія і прогрес людства», якою закінчується курс хімії, має узагальнювальний характер. Розкривається роль хімії у створенні нових матеріалів, розвитку нових напрямів технологій, розв'язанні продовольчої, сировинної, енергетичної, екологічної проблем. Узагальнюються світоглядні питання щодо місця хімії поміж інших наук про природу**.**

Завершується вивчення хімії ознайомленням із зеленою хімією як новою філософією сучасного розвитку хімічної індустрії, наукових досліджень та світогляду молодого покоління хіміків. Її завдання – допомогти людству у відборі таких вихідних матеріалів і схем технологічних процесів, які взагалі виключають використання будь-яких шкідливих вихідних речовин або їх утворення в процесі виробництва/використання хімічної продукції.

Достатньо уваги приділяється і висвітленню методів наукового пізнання в хімії, ролі спостереження й експерименту.

Навчання хімії потребує раціонального застосування способів дій, **методів і засобів навчання**. Організації освітнього процесу

сприятиме використання перевірених шкільною практикою активних та інтерактивних технологій: групової роботи, проблемного навчання, дидактичних ігор, тренінгових занять тощо. У сучасних умовах важливим методичним орієнтиром є формування в учнів уміння вчитись і його реалізація в самостійній навчальній діяльності. Пріоритетний вибір методики навчання належить учителеві.

Важливим джерелом знань, засобом формування дослідницьких умінь і навичок, створення проблемних ситуацій, розвитку мислення, спостережливості і допитливості є **хімічний експеримент** та **розв'язування задач**. Тому в програмі до кожної теми вказано види хімічного експерименту й типи розрахункових задач.

Виходячи з можливостей кабінету хімії та беручи до уваги токсичність речовин і правила безпеки, учитель на свій розсуд може доповнити хімічний експеримент, як демонстраційний, так і лабораторний. Окрім цього, частину демонстрацій можна здійснювати, використовуючи 3D-моделювання або віртуальне експериментування.

Формуванню компетентностей учнів сприяє виконання ними **навчальних проектів**, орієнтовні теми яких (для вибору) наведено в окремій рубриці програми. Учитель і учні можуть пропонувати і власні теми. Проекти розробляються учнями індивідуально або в групах, учитель може надавати консультацію щодо планування, визначення мети, завдань і методики дослідження, пошуку і збирання інформації, координувати хід виконання проекту. Проектна робота може бути теоретичною або експериментальною. Тривалість проекту – різна: від уроку (міні-проект), кількох днів (короткотерміновий проект) до року (довготерміновий). Результати досліджень учні представляють у формі мультимедійної презентації, доповіді (у разі необхідності – з демонстрацією хімічних дослідів), моделі, колекції, буклету, газети, статистичного звіту, тематичного масового заходу, наукового реферату (із зазначенням актуальності теми, новизни і практичного значення результатів дослідження, висновків) тощо. Презентація й обговорення (захист) проектів відбувається на спеціально відведеному уроці або під час уроку з певної теми. Робота кожного виконавця проекту оцінюється за його внеском, індивідуально за критеріями, з якими учнів ознайомлюють заздалегідь.

Упродовж року учень обов'язково виконує один навчальний проект (індивідуальний або груповий) із предмета. Окрім цього, учні можуть брати участь і виконувати за бажанням кілька проектів.

Ефективність освітнього процесу можна підвищити завдяки застосуванню сучасних **інформаційно-комунікаційних технологій**. Це сприятиме активізації пізнавальної діяльності учнів, розвитку їхньої самостійності в опануванні знань, посиленню позитивної мотивації навчання та дозволить формувати інформаційно-цифрову компетентність. Електронні освітні ресурси дають змогу унаочнити навчальний зміст, зокрема той, що стосується внутрішньої будови речовин чи хімічних процесів, недоступних для спостереження в умовах шкільної лабораторії.

У програмі не зазначено розподіл годин за темами. Для отримання очікуваних результатів навчальної діяльності учнів учитель самостійно визначає час, необхідний для їхнього досягнення у межах відповідної теми, зважаючи на умови функціонування навчального закладу і навчальні можливості учнів. Учитель також може обґрунтовано змінювати порядок вивчення тем і окремих питань у межах одного класу. Переносити вивчення тем до іншого класу не дозволяється.

10 клас
52 год, 1,5 год на тиждень

Очікувані результати навчання	Зміст навчального матеріалу	Практична частина
Повторення початкових понять про органічні речовини		
Учень/учениця: **Знаннєвий компонент** ***називає*** десять членів гомологічного ряду алканів (CH_4 – $C_{10}H_{22}$); ***розуміє*** належність речовин за їхнім складом до вуглеводнів, оксигеновмісних, нітрогеновмісних сполук. **Діяльнісний компонент** ***складає*** молекулярні, структурні і напівструктурні формули метану та дев'яти його гомологів (C_2H_6 – $C_{10}H_{22}$), етену, етину, метанолу, етанолу, гліцеролу, етанової та аміноетанової кислот; рівняння реакцій: горіння (повного окиснення) вуглеводнів; заміщення для метану (хлорування); приєднання для етену й етину (галогенування, гідрування); що описують хімічні властивості етанової кислоти (взаємодія з індикаторами, металами, лугами, солями з точки зору електролітичної дисоціації). **Ціннісний компонент** ***обґрунтовує*** застосування метану, етану, етену, етину, метанолу, етанолу, гліцеролу, етанової кислоти; роль органічних сполук у живій природі; ***оцінює вплив*** на здоров'я і довкілля окремих органічних речовин; ***висловлює судження*** щодо необхідності знань про органічні сполуки для їх безпечного застосування.	Склад, властивості, застосування окремих представників вуглеводнів (метан, етан, етен, етин), оксигеновмісних (метанол, етанол, гліцерол, етанова кислота) і нітрогеновмісних (аміноетанова кислота) органічних речовин.	
Тема 1. Теорія будови органічних сполук		
Учень/учениця: **Знаннєвий компонент** ***пояснює*** суть явища ізомерії; залежність властивостей речовин від складу і будови їхніх молекул на основі положень теорії будови органічних сполук; ***наводить приклади*** органічних сполук із простими, подвійними, потрійними карбон-карбоновими зв'язками. **Діяльнісний компонент**	Теорія будови органічних сполук. Залежність властивостей речовин від складу і хімічної будови молекул. Поняття про явище ізомерії та ізомери. Ковалентні карбон-карбонові зв'язки у молекулах органічних сполук: простий, подвійний, потрійний.	***Розрахункові задачі*** 1. Виведення молекулярної формули речовини за масовими частками елементів. ***Демонстрації*** 1. Моделі молекул органічних сполук (у тому числі 3D-проектування). 2. Моделі молекул ізомерів (у

розрізняє органічні сполуки за якісним складом: вуглеводні, оксигено- і нітрогеновмісні речовини; простий, подвійний, потрійний карбон-карбонові зв'язки; ***характеризує*** суть теорії будови органічних сполук; ***розв'язує задачі*** на виведення молекулярної формули речовини за масовими частками елементів, обґрунтовуючи обраний спосіб розв'язання. **Ціннісний компонент** ***усвідомлює*** необхідність знання властивостей речовини для встановлення її впливу на власне здоров'я і довкілля; ***висловлює судження*** про значення теорії будови органічних сполук для розвитку органічної хімії; ***робить висновки*** про багатоманітність органічних сполук на основі теорії хімічної будови.	Класифікація органічних сполук.	тому числі 3D-проектування). ***Навчальні проекти*** 1. Ізомери у природі. 2. Історія створення та розвитку теорії будови органічних сполук. 3. 3D-моделі молекул органічних сполук.
Наскрізні змістові лінії *Екологічна безпека і сталий розвиток.* Залежність властивостей речовин від складу і хімічної будови молекул. *Підприємливість і фінансова грамотність.* Залежність властивостей речовин від складу і хімічної будови молекул. Розв'язування розрахункових задач на виведення молекулярної формули речовини за масовими частками елементів.		
Тема 2. Вуглеводні		
Учень/учениця: **Знаннєвий компонент** ***називає*** алкани, алкени і алкіни за систематичною номенклатурою; загальні формули алканів, алкенів, алкінів; фізичні властивості бензену; ***пояснює*** суть структурної ізомерії вуглеводнів; ***розпізнає*** структурні ізомери певної речовини; ***наводить приклади*** насичених, ненасичених й ароматичних вуглеводнів; структурних формул ізомерів алканів, алкенів і алкінів. **Діяльнісний компонент** ***розрізняє*** вуглеводні різних гомологічних рядів; ***складає*** на основі загальної формули молекулярні формули вуглеводнів певного гомологічного ряду; молекулярну і структурну формули бензену;	Класифікація вуглеводнів. **Алкани**. Загальна формула алканів, структурна ізомерія, систематична номенклатура. Хімічні властивості алканів. **Алкени і алкіни**. Загальні та молекулярні формули алкенів і алкінів, структурна ізомерія, систематична номенклатура. Хімічні властивості етену та етину. **Арени.** Бензен: молекулярна і структурна формули, фізичні властивості. Хімічні властивості бензену.	***Розрахункові задачі*** 2. Виведення молекулярної формули речовини за загальною формулою гомологічного ряду та густиною або відносною густиною. 3. Виведення молекулярної формули речовини за масою, об'ємом або кількістю речовини реагентів або продуктів реакції. ***Демонстрації*** 3. Відношення насичених вуглеводнів до лугів, кислот. ***Навчальні проекти*** 4. Октанове число та якість

структурні формули алканів, алкенів і алкінів; структурні формули ізомерів алканів, алкенів і алкінів за молекулярною формулою сполуки; рівняння реакцій, які описують хімічні властивості алканів (термічний розклад, ізомеризація, галогенування), етену і етину (часткове окиснення, приєднання галогеноводнів, гідратація), бензену (горіння, галогенування, гідрування), одержання алканів (гідрування алкенів, алкінів), етену (дегідрування етану), етину (дегідрування етану, етену, гідроліз кальцій ацетиленіду), бензену (із етину, дегідрування *н*-гексану); ***класифікує*** вуглеводні різних гомологічних рядів, ***порівнює*** їхні будову і властивості; ***характеризує*** хімічні властивості алканів, етену та етину, бензену, способи одержання їх; ***установлює*** зв'язки між складом, будовою, властивостями, зберіганням, транспортуванням і застосуванням вуглеводнів та їхнім впливом на довкілля; взаємозв'язки між гомологічними рядами вуглеводнів; ***дотримується*** правил безпечного поводження з вуглеводнями і їхніми похідними у побуті; ***розв'язує задачі*** на виведення молекулярної формули речовини за загальною формулою гомологічного ряду та густиною або відносною густиною; масою, об'ємом або кількістю речовини реагентів або продуктів реакції, обґрунтовуючи обраний спосіб розв'язання. **Ціннісний компонент** ***робить висновки*** щодо властивостей речовин на підставі їхньої будови і про будову речовин на підставі їхніх властивостей; ***усвідомлює*** необхідність збереження довкілля під час одержання і застосування вуглеводнів; ***обґрунтовує*** застосування вуглеводнів їхніми властивостями; ***оцінює*** пожежну небезпечність вуглеводнів; екологічні наслідки порушення технологій добування і застосування вуглеводнів та їхніх похідних; ***висловлює судження*** про значення засобів захисту рослин і їхній вплив на здоров'я людей та довкілля за їх неправильного використання.	Методи одержання алканів, етену, етину, бензену. Застосування вуглеводнів.	бензину. 5. Цетанове число дизельного палива. 6. Ароматичні сполуки навколо нас. 7. Смог як хімічне явище. 8. Коксування вугілля: продукти та їх використання. 9. Біогаз. 10. Вплив на довкілля вуглеводнів та їхніх похідних.

Наскрізні змістові лінії

Громадянська відповідальність. Здоров'я і безпека. Екологічна безпека і сталий розвиток

Значення засобів захисту рослин і їхній вплив на здоров'я людей та довкілля за їх неправильного використання.

Забезпечення збереження довкілля під час одержання, зберігання, транспортування і застосування вуглеводнів та їхніх похідних

Підприємливість і фінансова грамотність

Одержання алканів, етену, етину, бензену, їх застосування.

Взаємозв'язок між вуглеводнями.

Розв'язування розрахункових задач на виведення молекулярної формули речовини за загальною формулою гомологічного ряду та густиною або відносною густиною; за масою, об'ємом або кількістю речовини реагентів або продуктів реакції.

Тема 3. Оксигеновмісні органічні сполуки

Учень/учениця: **Знаннєвий компонент** ***називає*** загальні формули та характеристичні (функціональні) групи спиртів, альдегідів, карбонових кислот, естерів; за систематичною номенклатурою спирти, альдегіди, насичені одноосновні карбонові кислоти, естери; ***пояснює*** вплив характеристичної (функціональної) групи на фізичні і хімічні властивості оксигеновмісних органічних сполук; водневого зв'язку на фізичні властивості оксигеновмісних органічних сполук; ***наводить приклади*** спиртів, альдегідів, насичених одноосновних карбонових кислот, естерів, жирів, вуглеводів і їхні тривіальні назви; поширення оксигеновмісних органічних сполук у природі і харчових продуктах. **Діяльнісний компонент** ***розрізняє*** насичені й ненасичені жири; моно-, ди-, полісахариди; реакції естерифікації; ***класифікує*** оксигеновмісні органічні сполуки за характеристичними групами; ***складає*** молекулярні і структурні формули спиртів, фенолу, альдегідів, насичених одноосновних карбонових кислот, естерів, жирів, вуглеводів (за назвами і загальними формулами відповідних гомологічних рядів);	**Спирти.** Поняття про характеристичну (функціональну) групу. Гідроксильна характеристична (функціональна) група. Насичені одноатомні спирти: загальна та структурні формули, ізомерія (пропанолів і бутанолів), систематична номенклатура. Водневий зв'язок, його вплив на фізичні властивості спиртів. Хімічні властивості насичених одноатомних спиртів. Одержання етанолу. Поняття про багатоатомні спирти на прикладі гліцеролу, його хімічні властивості. **Фенол:** склад і будова молекули, фізичні та хімічні властивості. **Альдегіди.** Склад, будова молекул альдегідів. Альдегідна характеристич-на (функціональна) група. Загальна та структурні формули, систематична номенклатура і фізичні властивості альдегідів. Хімічні властивості етаналю, його одержання. **Карбонові кислоти,** їх поширення в природі та класифікація.	***Розрахункові задачі*** 4. Обчислення за хімічними рівняннями кількості речовини, маси або об'єму за кількістю речовини, масою або об'ємом реагенту, що містить певну частку домішок. ***Демонстрації*** 4. Окиснення етанолу до етаналю. 5. Окиснення метаналю (етаналю) амоніачним розчином аргентум(I) оксиду (віртуально). 6. Окиснення метаналю (етаналю) свіжоодержаним купрум(II) гідроксидом (віртуально). 7. Ознайомлення зі зразками естерів. 8. Відношення жирів до води та органічних розчинників. 9. Доведення ненасиченого характеру рідких жирів (віртуально). 10. Окиснення глюкози амоніачним розчином аргентум(I) оксиду (за

рівняння реакцій, які описують хімічні властивості насичених одноатомних спиртів (повне і часткове окиснення, дегідратація, взаємодія з лужними металами, гідроген галогенідами), гліцеролу (повне окиснення, взаємодія з лужними металами), фенолу (взаємодія з лужними металами, лугами, бромною водою), етаналю (часткове окиснення і відновлення), одноосновних карбонових кислот (взаємодія з індикаторами, металами, лугами, солями, спиртами), естерів (гідроліз), жирів (гідрування та лужний гідроліз), глюкози (часткове окиснення, відновлення воднем, бродіння спиртове і молочнокисле), сахарози, крохмалю і целюлози (молекулярні рівняння гідролізу), одержання етанолу (гідратація етену, бродіння глюкози), етаналю (гідратація етину, окиснення етанолу), етанової кислоти (окиснення етаналю, етанолу), фотосинтезу, утворення сахарози, крохмалю і целюлози у природі ; ***порівнює*** будову і властивості сполук з різними характеристичними групами, одноатомних спиртів і фенолу, крохмалю і целюлози; хімічні властивості насичених одноосновних карбонових і неорганічних кислот; властивості натуральних і штучних волокон; ***характеризує*** хімічні властивості одноатомних насичених спиртів, етаналю, насичених одноосновних карбонових кислот, естерів, жирів, вуглеводів; способи одержання етанолу, етаналю, етанової кислоти, глюкози, сахарози, крохмалю і целюлози; ***прогнозує*** хімічні властивості оксигеновмісних органічних сполук на основі знань про властивості характеристичних (функціональних) груп; ***установлює*** причинно-наслідкові зв’язки між складом, будовою, властивостями, застосуванням і впливом на довкілля оксигеновмісних органічних сполук; генетичні зв’язки між оксигеновмісними органічними сполуками; ***виявляє*** наявність альдегідів, карбонових кислот, глюкози; ***дотримується правил*** безпечного поводження з органічними речовинами; ***обчислює*** за хімічними рівняннями кількість речовини, масу або об’єм за кількістю речовини, масою або об’ємом реагенту, що містить певну частку домішок, обґрунтовуючи обраний спосіб розв’язання;	Карбоксильна характеристична (функціональна) група. Склад, будова молекул насичених одноосновних карбонових кислот, їхня загальна та структурні формули, ізомерія, систематична номенклатура і фізичні властивості. Хімічні властивості насичених одноосновних карбонових кислот. Реакція естерифікації. Одержання етанової кислоти. **Естери,** загальна та структурні формули, систематична номенклатура, фізичні властивості. Гідроліз естерів. Жири як представники естерів. Класифікація жирів, їхні хімічні властивості. **Вуглеводи.** Класифікація вуглеводів, їх утворення й поширення у природі. Глюкоза: молекулярна формула та її відкрита форма. Хімічні властивості глюкози. Сахароза, крохмаль і целюлоза: молекулярні формули, гідроліз.	відсутності реагентів – віртуально). ***Лабораторні досліди*** 1. Виявлення органічних кислот у харчових продуктах. 2. Окиснення глюкози свіжоодержаним купрум(II) гідроксидом. ***Практичні роботи*** 1. Розв’язування експеримен-тальних задач. ***Навчальні проекти*** 11. Екологічна безпечність застосування і одержання фенолу. 12. Виявлення фенолу в екстракті зеленого чаю або гуаші. 13. Вуглеводи у харчових продуктах: виявлення і біологічне значення. 14. Âèðîáíèöòâî öóêðó. 15. Натуральні волокна рослинного походження: їхні властивості, дія на організм людини, застосування. 16. Штучні волокна: їхнє застосування у побуті та промисловості. 17. Етери та естери в косметиці. 18. Біодизельне пальне.

розв'язує експериментальні задачі, обґрунтовуючи обраний спосіб розв'язання. **Ціннісний компонент** ***робить висновки*** щодо властивостей оксигеновмісних органічних речовин на підставі їхньої будови і про будову оксигеновмісних речовин на підставі їхніх властивостей; на основі спостережень; ***усвідомлює*** взаємозв'язок складу, будови, властивостей, застосування оксигеновмісних органічних речовин і їхнього впливу на довкілля; необхідність охорони довкілля від промислових відходів, що містять фенол; ***висловлює судження*** щодо впливу продуктів органічного синтезу на здоров'я людини та екологічний стан довкілля; ***розв'язує проблему*** власного раціонального харчування на основі знань про жири і вуглеводи; ***оцінює*** біологічне значення жирів і вуглеводів для харчування людини; раціональне співвідношення вживання рослинних та тваринних жирів, перевагу одягу з натуральних тканин; безпечність органічних речовин і приймає обґрунтоване рішення щодо їхнього використання.		
Наскрізні змістові лінії *Громадянська відповідальність* Одержання етанолу, етаналю. *Здоров'я і безпека. Екологічна безпека і сталий розвиток* Біологічне значення жирів і вуглеводів для харчування людини. *Підприємливість і фінансова грамотність* . Одержання етанолу, етаналю. Реакція естерифікації. Обчислення за хімічними рівняннями кількості речовини, маси або об'єму за кількістю речовини, масою або об'ємом реагенту, що містить певну частку домішок.		
Тема 4. Нітрогеновмісні органічні сполуки		
Учень/учениця: **Знаннєвий компонент** ***називає***	**Насичені й ароматичні аміни**: склад і будова молекул, назви	***Демонстрації***

загальні формули та характеристичні (функціональні) групи амінів та амінокислот; ***пояснює*** структурні формули амінів та амінокислот; амфотерність амінокислот; зміст понять: характеристична (функціональна) аміногрупа, пептидна група, поліпептид; ***наводить приклади*** амінів, амінокислот, білків. **Діяльнісний компонент** ***розрізняє*** насичені й ароматичні аміни; ***складає*** молекулярні та структурні формули амінів та амінокислот за назвами і загальними формулами; рівняння реакцій, які описують хімічні властивості метанаміну (горіння, взаємодія з водою і хлоридною кислотою), аніліну (взаємодія з хлоридною кислотою, бромною водою), аміноетанової кислоти (взаємодія з натрій гідроксидом, хлоридною кислотою, утворення дипептиду) та одержання аніліну (відновлення нітробензену); ***класифікує*** нітрогеновмісні органічні сполуки за характеристичними (функціональними) групами; ***прогнозує*** хімічні властивості амінокислот, зумовлені особливостями будови їхніх молекул; ***характеризує*** хімічні властивості метанаміну, аніліну, аміноетанової кислоти і білків (гідроліз, кольорові реакції); біологічну роль амінокислот, білків; ***установлює*** причинно-наслідкові зв'язки між складом, будовою, властивостями нітрогеновмісних органічних сполук; ***дотримується правил*** безпечного поводження з органічними речовинами. **Ціннісний компонент** ***усвідомлює*** вплив аніліну та його похідних (вогненебезпечність, подразливість, отруйність) на довкілля та організм людини;	найпростіших за складом сполук. Будова аміногрупи. Аміни як органічні основи. Хімічні властивості метанаміну, аніліну. Одержання аніліну. **Амінокислоти**: склад і будова молекул, загальні і структурні формули, характеристичні (функціо-нальні) групи, систематична номенклатура. Пептидна група. Хімічні властивості аміноетанової кислоти. Пептиди. Білки як високомолекулярні сполуки. Хімічні властивості білків (без запису рівнянь реакцій).	11. Взаємодія аніліну з хлоридною кислотою (віртуально). 12. Взаємодія аніліну з бромною водою (віртуально). ***Лабораторні досліди*** 3. Біуретова реакція. 4. Ксантопротеїнова реакція. ***Навчальні проекти*** 19. Натуральні волокна тваринного походження: їхні властивості, дія на організм людини, застосування. 20. Анілін – основа для виробництва барвників. 21. Синтез білків. 22. Збалансоване харчування – запорука здорового життя. 23. Виведення плям органічного походження.

висловлює судження про вплив окремих нітрогеновмісних органічних сполук на організм людини; ***обґрунтовує*** застосування речовин їхніми властивостями; ***оцінює*** біологічне значення амінокислот і білків; ***розв'язує проблему*** власного раціонального харчування на основі знань про білки; ***робить висновки*** про властивості амінів, амінокислот та білків, виходячи з будови молекул речовин, і про будову речовин, виходячи з їхніх властивостей; на основі спостережень.		
Наскрізні змістові лінії *Здоров'я і безпека. Громадянська відповідальність. Екологічна безпека і сталий розвиток.* Íåáåçïå÷í³ñòü àí³ë³íó òà éîãî ïîõ³äíèõ äëÿ ëþäèíè òà îòî÷óþ÷îãî ñåðåäîâèùà. *Підприємливість і фінансова грамотність* Одержання аніліну.		
Тема 5. Синтетичні високомолекулярні речовини і полімерні матеріали на їх основі		
Учень/учениця: **Знаннєвий компонент** ***пояснює*** суть поняття полімер; реакцій полімеризації і поліконденсації як способів добування полімерів; ***наводить приклади*** синтетичних високомолекулярних речовин і полімерних матеріалів на їх основі; рівнянь реакцій полімеризації і поліконденсації. **Діяльнісний компонент** ***розрізняє*** реакції полімеризації і поліконденсації; пластмаси, каучуки, гуму та синтетичні волокна; ***описує*** властивості полімерних матеріалів; ***порівнює*** природні, штучні і синтетичні волокна, пластмаси; ***установлює***	Синтетичні високомолекулярні речовини. Полімери. Реакції полімеризації і поліконденсації. Пластмаси. Каучуки, гума. Найпоширеніші полімери та сфери їхнього використання. Вплив полімерних матеріалів на здоров'я людини і довкілля. Проблеми утилізації полімерів і пластмас в контексті сталого розвитку суспільства. Синтетичні волокна: фізичні властивості і застосування.	***Демонстрації*** 13. Зразки пластмас, каучуків, гуми, синтетичних волокон. ***Навчальні проекти*** 24. Синтетичні волокна: їх значення, застосування у побуті та промисловості. 25. Рециклінг як єдиний цивілізований спосіб утилізації твердих побутових відходів. 26. Переробка побутових відходів в Україні та розвинених країнах світу. 27. Перспективи одержання і застосування полімерів із наперед заданими властивостями.

причинно-наслідкові зв’язки між складом, будовою, властивостями та застосуванням полімерів; ***дотримується*** правил безпечного поводження з синтетичними матеріалами. **Ціннісний компонент** ***обґрунтовує*** значення полімерів у створенні нових матеріалів та синтетичних волокон.		28. Дослідження маркування виробів із полімерних матеріалів і пластмас. 29. Виготовлення виробів із пластикових пляшок.
Наскрізні змістові лінії *Здоров’я і безпека. Екологічна безпека і сталий розвиток.* Найпоширеніші полімери та сфери їхнього використання. Вплив полімерних матеріалів на здоров’я людини і довкілля. Проблеми утилізації полімерів і пластмас в контексті сталого розвитку суспільства. *Громадянська відповідальність.* Вплив полімерних матеріалів на здоров’я людини і довкілля. Проблеми утилізації полімерів і пластмас в контексті сталого розвитку суспільства. *Підприємливість і фінансова грамотність* Найпоширеніші полімери та сфери їхнього використання.		
Тема 6. Багатоманітність та зв’язки між класами органічних речовин		
Учень/учениця: **Знаннєвий компонент** ***пояснює*** причини багатоманітності органічних речовин; ***наводить приклади*** гомологів та ізомерів; сполук із простими і кратними зв’язками; сполук з різними характеристичними (функціональними) групами; природних та синтетичних біологічно активних речовин. **Діяльнісний компонент** ***розрізняє*** органічні сполуки за належністю до відповідних гомологічних рядів; ***складає*** рівняння реакцій, які характеризують генетичні зв’язки органічних сполук; ***досліджує*** наявність органічних кислот у продуктах харчування за допомогою індикаторів; ***установлює***	Зв’язки між класами органічних речовин. Загальні поняття про біологічно активні речовини (вітаміни, ферменти). Роль органічної хімії у розв’язуванні сировинної, енергетич-ної, продовольчої проблем, створенні нових матеріалів.	***Навчальні проекти*** 30. Найважливіші хімічні виробництва органічної хімії в Україні. 31. Доцільність та шкідливість біологічно активних добавок.

зв’язки між класами органічних сполук; ***використовує*** знання про органічні сполуки для пояснення їх різноманітності; ***дотримується правил*** безпечного поводження з органічними речовинами. **Ціннісний компонент** ***усвідомлює*** необхідність знання властивостей речовини для встановлення її впливу на власне здоров’я і довкілля; роль органічної хімії у розв’язуванні сировинної, енергетичної, продовольчої проблем, створенні нових матеріалів; ***оцінює*** значення біологічно активних речовин для організму людини; ***популяризує*** хімічні знання; ***усвідомлює*** право на власний вибір і прийняття рішення; відповідальність за збереження довкілля від шкідливих викидів; ***висловлює судження*** про можливості використання органічних сполук залежно від їхніх властивостей; ***обґрунтовує*** значення органічних речовин у створенні нових матеріалів; ***робить висновки*** про важливість знань про органічні сполуки.		
Громадянська відповідальність. Здоров’я і безпека. Екологічна безпека і сталий розвиток. Підприємливість і фінансова грамотність Біологічно активні речовини. Роль органічної хімії у розв’язуванні сировинної, енергетичної, продовольчої проблем, створенні нових матеріалів.		

11 клас

70 год, 2 год на тиждень

Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності	Зміст навчального матеріалу	Практична частина
Тема 1. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів		

<table>
<tr>
<td>Учень/учениця:
Знаннєвий компонент
називає
s-, p-, d-елементи за їхнім місцем у періодичній системі;
пояснює
валентність і ступінь окиснення елементів 2 і 3 періодів у основному і збудженому станах атомів;
наводить приклади
s-, p-, d-елементів.
Діяльнісний компонент
складає
електронні і графічні електронні формули атомів s-, p-, d-елементів (Ферум) 1-4 періодів з урахуванням принципу «мінімальної енергії»;
атомів неметалічних елементів 2 і 3 періодів у основному і збудженому станах;
аналізує
відмінності електронних конфігурацій атомів s-, p-, d-елементів (Ферум) 1-4 періодів;
порівнює
можливі ступені окиснення неметалічних елементів 2 і 3 періодів, що знаходяться в одній групі, на основі електронної будови їхніх атомів.
Ціннісний компонент
обґрунтовує
періодичну зміну властивостей елементів і їхніх простих речовин на основі електронної будови їхніх атомів;
висловлює судження
щодо застосування періодичного закону для передбачення властивостей іще не відкритих елементів.</td>
<td>Явище періодичної зміни властивостей елементів і їхніх сполук на основі уявлень про електронну будову атомів.
Електронні і графічні електронні формули атомів s-, p-, d-елементів. Принцип «мінімальної енергії».
Збуджений стан атома. Валентні стани елементів. Можливі ступені окиснення неметалічних елементів 2 і 3 періодів.</td>
<td>Демонстрації
1. Різні варіанти періодичної системи хімічних елементів (довга і коротка форми, віртуальні 3D).
2. Форми електронних орбіталей (у тому числі 3D-проектування).
3. Моделі атомів s-, p-, d-елементів (у тому числі 3D-проектування).
Навчальні проекти
1. Створення 3D-моделей атомів елементів.
2. Застосування радіонуклідів у медицині.
3. Використання радіоактивних ізотопів як індикаторів у тваринництві, археології.</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="3">Наскрізні змістові лінії
Підприємливість і фінансова грамотність
Явище періодичної зміни властивостей елементів і їхніх сполук на основі уявлень про електронну будову атомів.</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="3">Тема 2. Хімічний зв’язок і будова речовини</td>
</tr>
<tr>
<td>Учень/учениця:
Знаннєвий компонент
установлює
види хімічного зв’язку в речовинах за їхніми формулами;
наводить приклади
речовин із різними видами хімічного зв’язку;</td>
<td>Йонний, ковалентний, металічний, водневий хімічні зв’язки. Донорно-акцепторний механізм утворення ковалентного зв’язку (на прикладі катіону амонію).</td>
<td>Демонстрації
4. Моделі різних типів кристалічних ґраток (у тому числі 3D-проектування).
5. Утворення амоній хлориду з амоніаку і гідроген хлориду.</td>
</tr>
</table>

аморфних і кристалічних речовин. **Діяльнісний компонент** ***пояснює відмінності*** в механізмах утворення ковалентних зв'язків у молекулі амоніаку та йоні амонію; між аморфними і кристалічними речовинами; ***прогнозує*** фізичні властивості речовин на основі їхньої будови та будову речовин на основі їхніх фізичних властивостей. **Ціннісний компонент** ***оцінює*** на основі будови молекул води і спиртів можливість утворення водневого зв'язку між молекулами води, спиртів, води і спиртів; ***висловлює судження*** щодо залежності між використанням речовин та їхньою будовою і властивостями.	Кристалічний і аморфний стани твердих речовин. Залежність фізичних властивостей речовин від їхньої будови.	6. Зразки кристалічних і аморфних речовин. ***Навчальні проекти*** 4. Застосування рідких кристалів. 5. Використання речовин із різними видами хімічних зв'язків у техніці. 6. Значення водневого зв'язку для організації структур біополімерів.
Наскрізні змістові лінії *Здоров'я і безпека. Екологічна безпека і сталий розвиток. Підприємливість і фінансова грамотність.* Залежність фізичних властивостей речовин від їхньої будови.		
Тема 3. Хімічні реакції		
Учень/учениця: **Знаннєвий компонент** ***пояснює*** вплив різних чинників на зміщення хімічної рівноваги, на гідроліз солей; принцип дії гальванічного елемента; ***наводить приклади*** необоротних і оборотних хімічних реакцій. **Діяльнісний компонент** ***складає*** рівняння реакцій гідролізу солей; ***розрізняє*** необоротні і оборотні хімічні реакції; ***характеризує*** суть хімічної рівноваги, гідролізу солей; ***прогнозує*** можливість реакції гідролізу солей; pH середовища водних розчинів солей;	Необоротні і оборотні хімічні процеси. Хімічна рівновага. Принцип Ле Шательє. Гідроліз солей. Поняття про гальванічний елемент як хімічне джерело електричного струму.	**Розрахункові задачі** 1. Обчислення за хімічними рівняннями відносного виходу продукту реакції. **Лабораторні досліди** 1. Визначення pH середовища водних розчинів солей за допомогою індикаторів. **Навчальні проекти** 7. Гальванічний елемент з картоплі, лимону. 8. Види і принципи роботи малих джерел електричного струму, утилізація їх.

добирає умови зміщення хімічної рівноваги оборотних процесів на основі принципу Ле Шательє; ***дотримується*** правил безпеки під час виконання хімічних дослідів; ***експериментально*** визначає pH середовища водних розчинів солей за допомогою індикаторів; ***обчислює*** за хімічними рівняннями відносний вихід продукту реакції, обґрунтовуючи обраний спосіб розв'язання. **Ціннісний компонент** ***висловлює судження*** про значення принципу Ле Шательє в керуванні хімічними процесами; ***обґрунтовує*** значення оборотних процесів у довкіллі, промислових виробництвах; вплив гідролізу солей на pH грунтів; ***оцінює*** негативний вплив на екологію відпрацьованих гальванічних елементів і ***дотримується*** правил їхньої утилізації.		
Наскрізні змістові лінії *Підприємливість і фінансова грамотність* Поняття про гальванічний елемент як хімічне джерело струму.		
Тема 4. Неорганічні речовини і їхні властивості		
Учень/учениця: **Знаннєвий компонент** ***називає*** найпоширеніші у природі металічні й неметалічні елементи; представників класів неорганічних сполук за систематичною номенклатурою; ***пояснює*** суть явища алотропії; відмінності властивостей алотропних модифікацій Оксигену, Сульфуру, Карбону, Фосфору їхнім кількісним складом або будовою; суть явища адсорбції; антропогенні і природні причини появи в атмосфері оксидів неметалічних елементів; ***наводить приклади*** алотропних модифікацій Оксигену, Сульфуру, Карбону, Фосфору; сполук неметалічних елементів з Гідрогеном (гідроген хлорид, гідроген сульфід, амоніак); взаємозв'язків між речовинами. **Діяльнісний компонент**	Неметали. Загальна характеристика неметалів. Фізичні властивості. Алотропія. Алотропні модифікації речовин неметалічних елементів. Явище адсорбції. Окисні та відновні властивості неметалів. Застосування неметалів. Сполуки неметалічних елементів з Гідрогеном. Особливості водних розчинів цих сполук, їх застосування. Оксиди неметалічних елементів, їх уміст в атмосфері. Кислоти. Кислотні дощі. Особливості взаємодії металів з нітратною і концентрованою сульфатною кислотами.	**Розрахункові задачі** 2. Обчислення кількості речовини, маси або об'єму продукту за рівнянням хімічної реакції, якщо один із реагентів взято в надлишку. **Демонстрації** 7. Зразки металів і їхніх сплавів. 8. Зразки неметалів. 9. Моделі кристалічних ґраток алотропних модифікацій Карбону і Сульфуру (у тому числі 3D-проектування). 10. Виявлення у розчині катіонів Феруму(2+) (віртуально), Феруму(3+) (віртуально), Барію, амонію.

складає рівняння, що підтверджують відновні властивості металів, зокрема алюмінію і заліза (реакцій з неметалами, водою, кислотами і солями в розчинах); окисні властивості неметалів (кисень, сірка, вуглець, хлор) в реакціях з воднем і металами; відновні властивості водню й вуглецю в реакціях з оксидами металічних елементів; реакцій, які характеризують особливості водних розчинів гідроген хлориду (з основами), гідроген сульфіду (з лугами), амоніаку (з кислотами); реакцій, які характеризують хімічні властивості та одержання оснóвних, кислотних та амфотерних оксидів; кислот, основ, амфотерних гідроксидів (Алюмінію і Цинку), середніх і кислих солей; реакцій нітратної і концентрованої сульфатної кислот з магнієм, цинком, міддю; ***характеризує*** метали і неметали, їхні фізичні властивості та застосування (у тому числі сплавів металів); застосування гідроген хлориду, гідроген сульфіду, амоніаку; фізичні та хімічні властивості (взаємодія з магнієм, цинком, міддю) нітратної і концентрованої сульфатної кислот; застосування гідроксидів Натрію і Кальцію; поширення солей у природі; ***складає*** план дослідження та ***експериментально встановлює*** генетичні зв'язки між неорганічними і органічними речовинами; ***порівнює*** фізичні та хімічні властивості металів (алюміній і залізо) і неметалів, оксидів металічних і неметалічних елементів; особливості водних розчинів гідроген хлориду, гідроген сульфіду, амоніаку; основ (гідроксидів Натрію і Кальцію); ***аналізує і тлумачить*** результати досліджень; ***прогнозує*** pH середовища кислотних і лужних ґрунтів; ***установлює*** генетичні зв'язки між основними класами неорганічних сполук;	Загальна характеристика металів. Фізичні властивості металів на основі їхньої будови. Алюміній і залізо: фізичні і хімічні властивості. Застосування металів та їхніх сплавів. Основи. Властивості, застосування гідроксидів Натрію і Кальцію. Солі, їх поширення в природі. Середні та кислі солі. Поняття про жорсткість води та способи її усунення. Сучасні силікатні матеріали. Мінеральні добрива. Поняття про кислотні та лужні ґрунти. Якісні реакції на деякі йони. Біологічне значення металічних і неметалічних елементів. Генетичні зв'язки між основними класами неорганічних сполук.	**Лабораторні досліди** 2. Дослідження адсорбційної здатності активованого вугілля та аналогічних лікарських препаратів. 3-6. Виявлення у розчині катіонів Феруму(2+), Феруму(3+), Барію, амонію. 7, 8. Виявлення у розчинах силікат- і ортофосфат-іонів. **Практичні роботи** 1. Дослідження якісного складу солей. 2. Генетичні зв'язки між неорганічними речовинами. **Навчальні проекти** 7. Штучні алмази у техніці. 8. Раціональне використання добрив та проблема охорони довкілля. 9. Запобігання негативному впливові нітратів на організм людини. 10. Неорганічні речовини у фармації (або домашній аптечці) і харчовій промисловості. 11. Кислотні дощі. 12. Дослідження pH ґрунтів своєї місцевості. Складання карти родючості. 13. Властивості і застосування карбонатів, нітратів і ортофосфатів лужних і лужноземельних металічних елементів, солей амонію. 14. Усунення тимчасової і постійної жорсткості води.

проводить якісні реакції й визначає в розчинах йони: Феруму(2+), Феруму(3+), осаджуючи їх лугами, Барію, амонію, силікат- і ортофосфат-іони; ***досліджує*** якісний склад солей; адсорбційну здатність активованого вугілля та аналогічних лікарських препаратів; ***аналізує*** види жорсткості води і ***пропонує*** безпечні способи усунення жорсткості води у побуті; ***дотримується*** правил безпеки під час виконання хімічних дослідів; ***обчислює*** кількість речовини, масу або об'єм продукту за рівнянням хімічної реакції, якщо один із реагентів взято в надлишку, обґрунтовуючи обраний спосіб розв'язання. **Ціннісний компонент** ***робить висновки*** на основі спостережень; ***обґрунтовує*** значення алотропних перетворень; причини існування кислотних і лужних ґрунтів; ***оцінює*** біологічне значення металічних (Кальцію, Калію, Натрію, Магнію, Феруму) і неметалічних (Оксигену, Нітрогену, Карбону, Фосфору, галогенів) елементів; найважливіших представників основних класів неорганічних сполук; ***доводить*** практичну значущість явища адсорбції, металів і неметалів та сполук металічних і неметалічних елементів; уплив жорсткої води на побутові прилади і комунікації; ***висловлює судження*** щодо біологічної ролі озону і його застосування, екологічних наслідків викидів в атмосферу оксидів Карбону, Нітрогену, Сульфуру; кислотних дощів, парникового ефекту, нераціонального використання мінеральних добрив.		
Наскрізні змістові лінії *Громадянська відповідальність* Кислотні дощі. Поняття про жорсткість води та способи її усунення. *Здоров'я і безпека* Явище адсорбції.		

<table>
<tr><td colspan="3">Застосування водних розчинів гідроген хлориду, гідроген сульфіду, амоніаку.
Кислотні дощі.
Властивості і застосування гідроксидів Натрію і Кальцію.
Поняття про жорсткість води та способи її усунення.
Екологічна безпека і сталий розвиток
Явище адсорбції.
Застосування водних розчинів гідроген хлориду, гідроген сульфіду, амоніаку.
Кислотні дощі.
Підприємливість і фінансова грамотність
Фізичні властивості металів на основі їхньої будови.
Алюміній і залізо: фізичні і хімічні властивості.
Застосування металів та їхніх сплавів.
Застосування неметалів.
Застосування водних розчинів гідроген хлориду, гідроген сульфіду, амоніаку.
Властивості і застосування гідроксидів Натрію і Кальцію.
Поняття про жорсткість води та способи її усунення.
Обчислення кількості речовини, маси або об’єму продукту за рівнянням хімічної реакції, якщо один із реагентів взято в надлишку.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Тема 5. Хімія і прогрес людства</td></tr>
<tr><td>Учень/учениця:
Знаннєвий компонент
наводить приклади застосування хімічних сполук у різних галузях та у повсякденному житті.
Ціннісний компонент
оцінює значення хімії у створенні нових матеріалів, розвитку нових напрямів технологій, розв’язанні продовольчої, сировинної, енергетичної, екологічної проблем;
усвідомлює
значення нової філософії у хімії і власної громадянської позиції для реалізації концепції сталого розвитку суспільства;
причинно-наслідкові зв’язки у природі та її цінність і цілісність;
право на власний вибір і прийняття рішення;
відповідальність за збереження довкілля від шкідливих викидів;
популяризує хімічні знання;
критично ставиться до хімічної інформації з різних джерел;
висловлює судження
щодо значення хімічних знань як складника загальної культури людини; про вплив діяльності людини на довкілля та охорону його від забруднень;</td><td>Роль хімії у створенні нових матеріалів, розвитку нових напрямів технологій, розв’язанні продовольчої, сировинної, енергетичної, екологічної проблем.
«Зелена» хімія: сучасні завдання перед хімічною наукою та хімічною технологією.</td><td>Навчальні проекти
15. Вирішення проблеми утилізації різних видів електричних ламп.
16. Підготовка есе іноземною мовою «Роль хімії у моєму житті».</td></tr>
</table>

виробляє власні ставлення до природи як найвищої цінності.		
Наскрізні змістові лінії *Громадянська відповідальність. Здоров'я і безпека. Екологічна безпека і сталий розвиток. Підприємливість і фінансова грамотність.* Роль хімії у створенні нових матеріалів, розвитку нових напрямів технологій, розв'язанні продовольчої, сировинної, енергетичної, екологічної проблем. «Зелена» хімія.		