

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХІМІЯ **7–9 класи**

Навчальна програма
для загальноосвітніх навчальних закладів¹

¹ Програма затверджена Наказом Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 № 804

2017

Укладачі програми (2012 р.): Величко Л.П., Дубовик О.А., Котляр З.В., Муляр С.П., Павленко В.О., Свинко Л.Л., Титаренко Н.В., Ярошенко О.Г.

У розвантаженні програми (2015 рік) брали участь: Величко Л. П., Дубовик О.А., Новченкова К.Д., Павленко В.О., Свинко Л.Л., Титаренко Н.В., Філоненко І.О., Фіцайло С.С.

Над оновленням програми (2017 рік) працювали: Величко Л.П., Дубовик О.А., Бобкова О.С., Баланенко В.В., Пугач С.В., Рогожнікова О.В.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Хімія як природнича наука є частиною духовної і матеріальної культури людства, а хімічна освіта – невідокремним складником загальної культури особистості, яка живе, навчається, працює, творить в умовах використання високих технологій і новітніх матеріалів, змушена протистояти екологічним ризикам, зазнає різнобічних упливів інформації. Хімічні знання, здобуті учнями в основній школі, створюють підґрунтя реалістичного ставлення до навколишнього світу, в якому значне місце посідає взаємодія людини і речовини, сприяють розкриттю таємниць живого через пізнання процесів життєдіяльності організмів на молекулярному рівні.

Навчання хімії в основній школі спрямовується на досягнення **мети базової загальної середньої освіти**, яка полягає у розвитку й соціалізації особистості учнів, формуванні їхньої національної самосвідомості, загальної культури, світоглядних орієнтирів, екологічного стилю мислення і поведінки, творчих здібностей, дослідницьких навичок і навичок життєзабезпечення, здатності до саморозвитку й самонавчання в умовах глобальних змін і викликів.

Випускник основної школи – це патріот України, який знає її історію; носій української культури, який поважає культуру інших народів; компетентний мовець, який вільно спілкується державною мовою, володіє також рідною (у разі відмінності) й однією чи кількома іноземними мовами; має бажання і здатність до самоосвіти; виявляє активність і відповідальність, підприємливість й ініціативність у громадському й особистому житті, має уявлення про світобудову, бережно ставиться до довкілля, безпечно й доцільно використовує досягнення науки і техніки, дотримується здорового способу життя.

Мета базової загальної середньої освіти досягається на основі реалізації основного завдання хімічної

освіти, що полягає у формуванні засобами навчального предмета **ключових і предметних компетентностей**. Ними забезпечується формування ціннісних і світоглядних орієнтацій учнів, що визначають їхню поведінку в життєвих ситуаціях.

Внесок хімії у формування ключових компетентностей учнів розкрито в таблиці.

Таблиця

Компетентнісний потенціал навчального предмета хімія	
Ключова компетентність	Предметний зміст ключової компетентності і навчальні ресурси для її формування
<i>Спілкування державною (і рідною у разі відмінності) мовою</i>	Уміння: - використовувати в мовленні хімічні терміни, поняття, символи, сучасну українську наукову термінологію і 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 й образно висловлювати свою думку; - складати усне і письмове повідомлення на хімічну тему, виголошувати його. Ставлення: - цінувати наукову українську мову; - критично ставитись до повідомлень хімічного характеру 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.
<i>Спілкування іноземними мовами</i>	Уміння: - читати й розуміти іншомовні навчальні й науково-популярні тексти хімічного змісту; - створювати тексти повідомлень із використанням іншомовних джерел;

	- читати іноземною мовою і тлумачити хімічну номенклатуру; - пояснювати хімічну термінологію іншомовного походження. Ставлення: - цікавитись і оцінювати інформацію хімічного змісту іноземною мовою; - обговорювати деякі питання хімічного змісту із зацікавленими носіями іноземних мов. Навчальні ресурси: - медійні і друковані джерела іноземною мовою.
Математична компетентність	Уміння: - застосовувати математичні методи для розв'язування завдань хімічного характеру; - використовувати логічне мислення, зокрема, для розв'язування розрахункових і експериментальних задач, 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 хіміко-технологічних проблем. Навчальні ресурси: - навчальні завдання на виконання обчислень за хімічними формулами і рівняннями реакцій; - представлення інформації в числовій чи графічній формах за результатами хімічного експерименту та виконання навчальних проєктів.
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 дослід з речовинами з урахуванням їхніх фізичних і хімічних 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 розв'язування; - досліджувати природні об'єкти. Ставлення: - усвідомлювати значення природничих наук для пізнання матеріального світу; наукове значення основних природничо-наукових понять, законів, теорій, внесок видатних учених у 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 ресурсів і синтетичних матеріалів; - інформаційні матеріали про сучасні досягнення науки і техніки.
Інформаційно-цифрова компетентність	Уміння: - використовувати сучасні пристрої для добору хімічної інформації, її оброблення, збереження і передавання; - створювати інформаційні продукти хімічного змісту. Ставлення: - критично 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; - віртуальні хімічні лабораторії.
Уміння вчитися впродовж життя	Уміння: - організовувати самоосвіту з хімії: визначати мету, планувати, добирати необхідні засоби; - спостерігати хімічні об'єкти та проводити хімічний експеримент; - виконувати навчальні проекти хімічного й екологічного змісту. Ставлення: - виявляти допитливість щодо хімічних знань; - 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 ініціативність до роботи в команді, генерувати ідеї, брати відповідальність за прийняття рішень, вести діалог задля досягнення спільної мети під час виконання хімічного експерименту і навчальних проектів. Ставлення: - вірити в себе, у власні можливості; - виважено ставитися до вибору майбутнього напрямку 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: - співпрацювати з іншими над реалізацією соціально значущих проєктів, що передбачають використання хімічних знань; - працювати в групі зацікавлених людей, співпрацювати з іншими групами, залучати ширшу громадськість до розв'язування проблем збереження довкілля. Ставлення: - виявляти патріотичні почуття до України, любов до малої батьківщини; - дотримуватись загальноновизнаних моральних принципів і цінностей; - бути готовими відстоювати ці принципи і цінності; - виявляти зацікавленість у демократичному облаштуванні оточення й екологічному облаштуванні довкілля; - оцінювати необхідність сталого розвитку як пріоритету міжнародного співробітництва; - шанувати розмаїття думок і поглядів; - оцінювати й шанувати внесок видатних українців, зокрема вчених-хіміків, у суспільний розвиток. Навчальні ресурси: - навчальні проєкти, тренінги.
Обізнаність та самовираження у сфері культури	Уміння: - використовувати сучасні хімічні засоби і матеріали для втілення художніх ідей і виявлення власної творчості; - 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.
<i>Екологічна грамотність і здорове життя</i>	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 людини і довкілля; - влаштовувати 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 хімічної 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 базовому рівні означає здатність учнів мислити і діяти з позицій світоглядних орієнтацій і ціннісних установок, сформованих у процесі навчання хімії.

Предметна компетентність є складним утворенням, основними компонентами якого є знаннєвий (пізнавальний), діяльнісний (поведінковий) і ціннісний (мотиваційний). Змістове наповнення цих компонентів розкрито в рубриці програми «Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності».

Перелік очікуваних результатів навчання зорієнтує вчителя на досягнення мети навчання за кожною темою програми, полегшить планування цілей і завдань уроків, дасть змогу виробити адекватні методичні підходи до проведення навчальних занять, поточного й тематичного оцінювання.

Компетентнісний підхід у навчанні, на відміну від предметного, 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 добування 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 води і повітря, 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 поводитьсь у довіллі.

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 довкілля свого регіону, беруть посильну участь у реалізації соціально значущих навчальних проєктів.

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; вироблення власного ставлення до вживання алкоголю; 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 беззастережно дотримується правил безпечного поводження з речовинами і матеріалами в лабораторії, побути й довіллі; обізнаний із заходами безпеки під час реакції горіння, маркуванням небезпечних речовин; усвідомлює залежність здоров'я від чистоти води, повітря, складу харчових продуктів, згубну дію алкоголю на організм людини; 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 проєктів і презентування їх, розв'язування розрахункових і контекстних задач, вироблення власної моделі поведінки у довіллі.

Розкриття змістової лінії потребує позитивних зразків 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 добування, 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, поведіння у довкіллі; свідомо обирає напрям навчання у старшій школі, виходячи з власних можливостей.

Реалізація наскрізних 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 з реальними даними; виконання міжпредметних навчальних проєктів, роботи з різними джерелами інформації; в позаурочний час вони реалізуються під час тематичних тижнів, участі в регіональних, всеукраїнських та 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.

На завершення навчання хімії в основній школі учень має засвоїти провідні ідеї хімічної науки, ціннісні установки і мати досвід їх застосування у власній діяльності, що в сукупності забезпечує базову підготовку з предмета і створює підґрунтя для подальшого навчання хімії у старшій школі, соціалізації і творчої самореалізації особистості.

Зміст курсу хімії основної школи зберігає перевірене часом базове ядро, необхідне для освіченості й розвитку учня; розкриває загальнокультурний, гуманістичний характер природничо-наукових знань; ґрунтується на провідних світоглядних ідеях природознавства, як от:

- пізнаваність матеріального світу;
- дискретність матерії;
- ієрархія рівнів структурної організації матерії;
- матеріальна єдність світу;
- причинно-наслідкові зв'язки у природі;

- значення природничих наук для розв'язування проблем сталого розвитку людства.

Шкільний курс хімії побудовано за концентричним принципом. На першому концентрі (в основній школі) вивчається мінімальний за обсягом, але функціонально цілісний базовий курс хімії, достатній для подальшої освіти і самоосвіти учнів. Зміст другого концентру (старша школа) залежить від профілю навчання, обраного учнем.

Програма основної школи реалізує змістові лінії хімічного компонента освітньої галузі «Природознавство»: хімічний елемент, речовина, хімічна реакція, методи наукового пізнання в хімії, хімія в житті суспільства. Зміст програми структуровано з урахуванням вікових особливостей учнів і часу, відведеного на вивчення предмета.

В основній школі хімію вивчають за типовим навчальним планом з таким розподілом годин: 7 кл. – 1,5 год., 8, 9 кл. – 2 год. на тиждень. Обрано таку послідовність викладення навчального матеріалу:

7 клас. *Вступ. Тема 1. Початкові хімічні поняття. Тема 2. Кисень. Тема 3. Вода.*

8 клас. *Тема 1. Будова атома. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів. Тема 2. Хімічний зв'язок і будова речовини. Тема 3. Кількість речовини, розрахунки за хімічними формулами. Тема 4. Основні класи неорганічних сполук.*

9 клас. *Тема 1. Розчини. Тема 2. Хімічні реакції. Тема 3. Початкові поняття про органічні сполуки. Тема 4. Роль хімії в житті суспільства..*

У **7 класі** на рівні складу речовини триває формування основних хімічних понять (атом, молекула, хімічний елемент, прості й складні речовини), розпочате у природознавчих курсах 1-5 класів; формуються нові поняття (хімічна формула, валентність, хімічна реакція). Схеми хімічних реакцій і хімічні рівняння розглядаються на основі закону збереження маси речовин. Ознайомлення (в загальному) із періодичною системою хімічних елементів передбачено програмою задля того, щоб учні мали змогу встановити взаємозв'язок між розташуванням елементів у періодичній системі та їхньою валентністю, використовувати інформацію, яку містить періодична система, про відносні атомні маси хімічних елементів.

Деякі властивості простих і складних речовин розглядаються на прикладах кисню і води в наступних двох темах. Розглядаються процеси добування кисню; на основі хімічних властивостей кисню вводиться поняття про реакцію сполучення та оксиди металічних і неметалічних елементів.

Вивчення хімічних властивостей води дає змогу розглянути взаємодію оксидів з водою та

ознайомитися з кислотами й основами. Це забезпечує мінімальну фактологічну базу про сполуки хімічних елементів і їхні властивості для подальшого вивчення періодичного закону і хімічного зв'язку у 8 класі.

На цьому етапі навчання хімії триває формування поняття про розчин та його компоненти, масову частку розчиненої речовини (пропедевтичні знання надавались на уроках природознавства). Учні навчаються виготовляти розчини, розв'язувати задачі на обчислення кількісного складу розчину, визначення масової частки розчиненої речовини, об'єму і маси води для його виготовлення.

У **8 класі** на початок винесено теоретичний матеріал про будову атома, періодичний закон, хімічний зв'язок і будову речовин. Вивчення будови атома дає змогу пояснити причину явища періодичності зміни властивостей хімічних елементів і їхніх сполук, розкрити на вищому теоретичному рівні поняття валентності елементів у хімічних сполуках, з'ясувати електронну природу ковалентного та йонного хімічних зв'язків.

У наступній темі «Кількість речовини. Розрахунки за хімічними формулами» формується поняття про кількість речовини та одиницю її вимірювання – моль. Учні вчать обчислювати молярну масу, відносну густину газів. Абстрактні поняття про атоми й молекули набувають реальних кількісних характеристик. Засвоєння знань з теми допоможе учням зрозуміти кількісні відношення між речовинами в хімічних реакціях (добирання коефіцієнтів) і полегшити кількісні розрахунки за хімічними рівняннями.

Далі вивчається тема «Основні класи неорганічних сполук», яка має переважно фактологічний характер, але з акцентом на взаємозв'язку складу, властивостей, застосування речовин і їхнього екологічного впливу. За такої послідовності тем вивчення неорганічних речовин нині набуває теоретичного підґрунтя, яке становлять періодичний закон, будова речовин, кількісні відношення в хімії. Хімічний склад і властивості речовин логічно пов'язуються з розміщенням хімічних елементів у періодичній системі, а в практичній частині програми є змога поступово перейти від простих до складніших хімічних реакцій і розрахункових задач.

Перша тема **9 класу** присвячена дисперсним системам, колоїдним й істинним розчинам. Розглядається будова молекули води, її властивості пояснюються із залученням поняття про водневий зв'язок. Водні розчини кислот, основ і солей та реакції між ними вивчаються з погляду електролітичної дисоціації. Вводиться поняття про pH розчину, зважаючи на важливість визначення якості харчової та іншої продукції.

Наступна тема має узагальнювальний характер щодо ще однієї групи об'єктів хімічної науки – хімічних реакцій. Формування цього ключового поняття хімії відбувається на якісно новому рівні завдяки розвитку початкових уявлень про хімічну реакцію та можливості залучити попередньо набуті знання про реакції за участю неорганічних речовин. Під час вивчення окисно-відновних реакцій розглядається поняття про ступінь окиснення та правила його визначення у сполуках.

Органічні сполуки вивчаються на рівні молекулярного складу; для вуглеводнів, спиртів і етанової кислоти передбачено також складання структурних формул. Хімічні властивості розглядаються в обмеженому обсязі: реакції горіння для вуглеводнів і спиртів; заміщення з хлором – для насичених вуглеводнів; приєднання водню і бромів – для ненасичених вуглеводнів; реакції етанової кислоти наводяться в порівнянні її з неорганічними кислотами. Поняття про гомологію розглядається на прикладі гомологів метану. Ізомерія, правила утворення назв органічних сполук не вивчаються.

Заключну тему основної школи «Роль хімії у житті суспільства» присвячено ключовим світоглядним питанням хімії основної школи про багатоманітність і взаємозв'язки речовин, розглядається місце хімії серед наук про природу, її значення для розуміння наукової картини світу, роль хімічної науки і виробництва для забезпечення сталого розвитку людства.

Вивчення хімії у 8 й 9 класах розпочинається кількогадинним повторенням базових відомостей. Це повторення важливе, оскільки актуалізує знання учнів, збережені у довготривалій пам'яті.

Отже, в основній школі даються відомості з розділів загальної, неорганічної та органічної хімії. Такий зміст курсу хімії забезпечує його відносну завершеність. З одного боку, він дає основи хімічних знань, необхідні для повсякденного життя, загальнокультурної підготовки, подальшого особистісного розвитку тих школярів, які не планують здобувати професії, пов'язані з хімією. З іншого боку, цей курс є підґрунтям для продовження хімічної освіти випускників основної школи як у старшій школі, так і в інших навчальних закладах.

Крім традиційних питань, що стосуються хімічних елементів, речовин і реакцій, увага приділяється висвітленню методів наукового пізнання в хімії, ролі спостереження й експерименту. Зміст матеріалу має чітке спрямування на збереження довкілля і здоров'я людини завдяки увазі до проблем чистоти повітря і води, вивченню біологічної ролі кисню, озону, води, розчинів, окисно-відновних реакцій, основних неорганічних і органічних речовин, згубної дії алкоголю.

Вивчення хімії потребує раціонального застосування способів дій, **методів і засобів навчання**. Організації навчання хімії сприятиме використання перевірених шкільною практикою групової роботи, проблемного навчання, дидактичних ігор, тренінгових занять тощо. У сучасних умовах важливим методичним орієнтиром є формування в учнів умінь вчитись і його реалізація в самостійній навчальній діяльності. Пріоритетний вибір методики навчання належить учителям.

Важливим джерелом знань, засобом формування експериментальних умінь і дослідницьких навичок, створення проблемних ситуацій, розвитку мислення, спостережливості та допитливості є **хімічний експеримент і розв'язування задач**. Тому в програмі до кожної теми вказано види хімічного експерименту й типи розрахункових задач, а також передбачено досліди, які можна виконувати в домашніх умовах під наглядом батьків.

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.

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 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.

Упродовж року учень виконує один навчальний проект (індивідуальний або груповий) із предмета.

Ефективність освітнього процесу можна підвищити завдяки застосуванню сучасних **інформаційно-комунікаційних технологій**. Вони сприяють активізації пізнавальної діяльності учнів, розвитку їхньої самостійності в опануванні знань, формуванню ключових компетентностей, посиленню

позитивної мотивації навчання. 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.

Посиленню практичної спрямованості хімічних знань сприятиме проведення тематичних навчальних **екскурсій**. Зазначені у програмі об'єкти екскурсій є орієнтовними, учитель може визначати їх на свій розсуд, враховуючи місцеві умови, можливості й обставини.

У програмі не зазначено розподіл годин за темами. Заради досягнення запланованих результатів навчання учитель має право самостійно визначати час, необхідний для вивчення тем, 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. Перенесення вивчення тем із одного класу до іншого не дозволяється.

7 клас 51 год, 1,5 год на тиждень		
Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності	Зміст навчального матеріалу	Практична частина
Вступ		
Учень/учениця Знаннєвий компонент <i>називає</i> лабораторний посуд і основне обладнання кабінету хімії; <i>знає і розуміє</i> правила поведінки учнів у хімічному кабінеті та правила безпеки під час роботи з лабораторним посудом і обладнанням кабінету хімії; <i>пояснює</i> призначення лабораторного	Хімія – природнича наука. Речовини та їх перетворення у навколишньому світі. Короткі відомості з історії хімії. Правила поведінки учнів у хімічному кабінеті. Ознайомлення з лабораторним посудом та обладнанням кабінету хімії,	Демонстрації 1. Взаємодія харчової соди (натрій гідрогенкарбонату) з оцтом (водним розчином етанової кислоти). 2. Зміна забарвлення природних індикаторів у середовищі побутових хімікатів і харчових продуктів.

посуду та обладнання кабінету хімії. Діяльнісний компонент виконує найпростіші лабораторні операції з використанням обладнання кабінету хімії за вказівкою вчителя; дотримується правил поведінки учнів у хімічному кабінеті та правил безпеки під час роботи з лабораторним посудом та обладнанням кабінету хімії. Ціннісний компонент висловлює судження про застосування хімічних знань та історію їхнього розвитку; доцільність маркування небезпечних речовин, які входять до складу харчових продуктів і побутових хімікатів; робить висновки щодо безпечного використання речовин, з урахуванням їхнього маркування; усвідомлює право на власний вибір і прийняття рішення.	маркуванням небезпечних речовин. Правила безпеки під час роботи з лабораторним посудом та обладнанням кабінету хімії.	Лабораторні досліді 1. Дослідження будови полум'я. 2. Ознайомлення з маркуванням небезпечних речовин (на прикладі побутових хімікатів). Практичні роботи 1. Прийоми поводження з лабораторним посудом, штативом і нагрівними приладами. Виконання найпростіших лабораторних операцій. Навчальні проекти 1. Хімічні речовини навколо нас. 2. Історичне значення вогню.
Наскрізні змістові лінії <i>Здоров'я і безпека. Громадянська відповідальність. Екологічна безпека і сталий розвиток.</i> Правила поведінки учнів у хімічному кабінеті. Ознайомлення з маркуванням небезпечних речовин.		
Тема 1. Початкові хімічні поняття		
Учень/учениця Знаннєвий компонент називає хімічні елементи (не менше	Фізичні тіла. Матеріали. Речовини. Молекули. Атоми. Як вивчають речовини.	Розрахункові задачі 1. Обчислення відносної молекулярної маси речовини за

20-ти) за сучасною науковою українською номенклатурою, записує їхні символи; найпоширеніші хімічні елементи в природі; наводить приклади простих і складних речовин, хімічних явищ у природі та побуті; пояснює зміст хімічних формул, сутність закону збереження маси речовин, рівнянь хімічних реакцій. Діяльнісний компонент розрізняє фізичні тіла, речовини, матеріали, фізичні та хімічні явища, фізичні та хімічні властивості речовин, чисті речовини і суміші, прості й складні речовини, металічні та неметалічні елементи, використовуючи періодичну систему; метали й неметали, атоми, молекули; спостерігає хімічні й фізичні явища; описує якісний і кількісний склад речовин за хімічними формулами; явища, які супроводжують хімічні реакції; використовує Періодичну систему як довідкову для визначення відносної атомної маси елементів; складає формули бінарних сполук за	Спостереження й експеримент у хімії. Фізичні властивості речовин. Чисті речовини і суміші (однорідні, неоднорідні). Способи розділення сумішей. Хімічні елементи, їхні назви і символи. Поширеність хімічних елементів у природі. Ознайомлення з Періодичною системою хімічних елементів. Маса атома. Атомна одиниця маси. Відносні атомні маси хімічних елементів. Хімічні формули речовин. Прості та складні речовини. Багатоманітність речовин. Метали й неметали. Металічні та неметалічні елементи. Валентність хімічних елементів. Складання формул бінарних сполук за валентністю елементів. Визначення валентності елементів за формулами бінарних сполук. Відносна молекулярна маса, її обчислення за хімічною формулою.	її формулою. 2. Обчислення масової частки елемента в складній речовині. 3. Обчислення маси елемента в складній речовині за його масовою часткою. Демонстрації 3. Періодична система хімічних елементів. 4. Зразки металів і неметалів. 5. Дослід, що ілюструє закон збереження маси речовин (реальний або віртуальний). Лабораторні досліді 3. Ознайомлення з фізичними властивостями речовин. Опис спостережень. Формулювання висновків. 4. Ознайомлення зі зразками простих і складних речовин. 5-9. Дослідження хімічних реакцій, що супроводжуються виділенням газу, випаданням осаду, зміною забарвлення, появою запаху, тепловим ефектом. Практичні роботи 2. Розділення сумішей.
---	---	---

валентністю елементів, план розділення сумішей; визначає валентність елементів за формулами бінарних сполук; обчислює відносну молекулярну масу речовини за її формулою; масову частку елемента в складній речовині та масу елемента в складній речовині за його масовою часткою, обираючи і обґрунтовуючи спосіб розв'язання; дотримується правил поведінки учнів у хімічному кабінеті та правил безпеки під час роботи з лабораторним посудом і обладнанням кабінету хімії; виконує найпростіші лабораторні операції з нагрівання речовин, розділення сумішей; Ціннісний компонент усвідомлює необхідність збереження власного здоров'я і довкілля при використанні хімічних речовин; висловлює судження про багатоманітність речовин та значення закону збереження маси речовини; виробляє власні ставлення до природи як найвищої цінності; робить висновки на основі спостережень (за допомогою вчителя).	Масова частка елемента в складній речовині. Фізичні й хімічні явища. Хімічні реакції та явища, що їх супроводжують. Хімічні властивості речовин. Закон збереження маси речовин під час хімічних реакцій. Схема хімічної реакції. Хімічні рівняння.	3. Дослідження фізичних і хімічних явищ на прикладах побутових хімікатів і харчових продуктів. Домашній експеримент 1. Взаємодія харчової соди із соком квашеної капусти, лимонною кислотою, кефіром. Навчальні проекти 3. Хімічні явища у природі. 4. Хімічні явища у побуті. 5. Використання хімічних явищ у художній творчості й народних ремеслах. 6. Речовини і хімічні явища в літературних творах і народній творчості.
---	---	--

Наскрізнi змістові лінії

Здоров'я і безпека

Безпечне поводження з речовинами.

Підприємливість і фінансова грамотність

Закон збереження маси речовин під час хімічних реакцій.

Розв'язування розрахункових задач за темою «Масова частка елемента в складній речовині».

Тема 2. Кисень

Учень/учениця

Знаний компонент

називає склад молекул кисню, оксидів, якісний та кількісний склад повітря;

наводить приклади оксидів, реакцій розкладу і сполучення;

пояснює суть реакцій розкладу і сполучення, процесів окиснення, колообігу Оксигену.

Діяльнісний компонент

розрізняє процеси горіння, повільного окиснення, дихання, реакції розкладу і сполучення;

описує поширеність Оксигену в природі; його фізичні властивості;

характеризує хімічні властивості кисню;

аналізує умови процесів горіння та повільного окиснення;

складає рівняння реакцій: добування кисню з гідроген пероксиду; кисню з

Повітря, його склад.

Оксиген. Поширеність Оксигену в природі. Кисень, склад його молекули, поширеність у природі. Фізичні властивості кисню.

Добування кисню в лабораторії (на прикладі гідроген пероксиду і води) та промисловості. Реакція розкладу. Поняття про каталізатор. Способи збирання кисню. Доведення наявності кисню.

Хімічні властивості кисню: взаємодія з простими речовинами (вуглець, водень, сірка, магній, залізо, мідь). Реакція сполучення.

Поняття про оксиди, окиснення (горіння, повільне

Демонстрації

6. Добування кисню з гідроген пероксиду.

7. Збирання кисню витісненням повітря та витісненням води.

8. Доведення наявності кисню.

9. Спалювання простих і складних речовин.

Практичні роботи

4. Добування кисню з гідроген пероксиду з використанням різних біологічних каталізаторів, доведення його наявності.

Навчальні проекти

7. Проблема забруднення повітря та способи розв'язування її.

8. Поліпшення стану повітря у класній кімнаті під час занять.

воднем, вуглецем, сіркою, магнієм, залізом, міддю, метаном, гідроген сульфідом; використовує лабораторний посуд для добування (з гідроген пероксиду) і збирання кисню; визначає наявність кисню дослідним шляхом; дотримується запобіжних заходів під час використання процесів горіння; інструкції щодо виконання хімічних дослідів та правил безпеки під час роботи в хімічному кабінеті. Ціннісний компонент обґрунтовує застосування кисню; оцінює значення кисню в життєдіяльності організмів; озону в атмосфері; вплив діяльності людини на стан повітря; усвідомлює наслідки небезпечного поводження з вогнем, відповідальність за збереження повітря від шкідливих викидів.	окиснення, дихання). Умови виникнення та припинення горіння. Взаємодія кисню зі складними речовинами (повне окиснення метану, гідроген сульфід). Колообіг Оксигену в природі. Озон. Проблема чистого повітря. Застосування та біологічна роль кисню.	
--	--	--

Наскрізнi змістові лінії

Громадянська відповідальність

Умови виникнення та припинення горіння.

Здоров'я і безпека

Безпечне поводження з речовинами.

Колообіг Оксигену в природі. Озон. Проблема чистого повітря.

Екологічна безпека і сталий розвиток

Склад повітря. Проблема чистого повітря.

Застосування та біологічна роль кисню.

Поняття про окиснення (горіння, повільне окиснення, дихання).

Підприємливість і фінансова грамотність

Проблема чистого повітря.

Поняття про каталізатор.

Тема 3. Вода

Учень/учениця

Знаннявий компонент

називає склад молекули води;

наводить приклади водних розчинів; формули кислот і основ.

Діяльнісний компонент

описує поширеність води у природі, фізичні властивості води;

розрізняє розчинник і розчинену речовину;

складає рівняння реакцій води з кальцій оксидом, натрій оксидом, фосфор(V) оксидом, карбон(IV) оксидом;

Вода, склад молекули, поширеність у природі, фізичні властивості. Вода – розчинник.

Розчин і його компоненти: розчинник, розчинена речовина.

Кількісний склад розчину. Масова частка розчиненої речовини. Виготовлення розчину. Взаємодія води з оксидами. Поняття про кислоти й основи. Поняття про індикатори.

Значення води і водних розчинів у природі та житті людини. Кислотні дощі. Проблема чистої води.

Розрахункові задачі

4. Обчислення масової частки, маси розчиненої речовини, маси і об'єму води в розчині.

Демонстрації

10. Виготовлення розчинів із певною масовою часткою розчиненої речовини.

11. Взаємодія кальцій оксиду з водою. Випробування водного розчину добутої речовини індикатором.

12. Взаємодія карбон(IV) оксиду з водою. Випробування

обчислює масову частку і масу розчиненої речовини, масу і об'єм води в розчині, обираючи і обґрунтовуючи спосіб розв'язання; виготовляє розчини з певною масовою часткою розчиненої речовини; розпізнає дослідним шляхом кислоти і луги; використовує здобуті знання та навички в побуті для раціонального використання води та збереження довкілля; володіє елементарними навичками очищення води в домашніх умовах; Ціннісний компонент обґрунтовує значення розчинів у природі та житті людини; оцінює роль води в життєдіяльності організмів; висловлює судження про вплив діяльності людини на чистоту водойм та охорону їх від забруднень; відповідально ставиться до збереження водних ресурсів.	Охорона водойм від забруднення. Очищення води на водоочисних станціях та в домашніх умовах.	водного розчину добутої речовини індикатором. Лабораторні досліді 10. Випробування водних розчинів кислот і лугів індикаторами. Практичні роботи 5. Виготовлення водних розчинів із заданими масовими частками розчинених речовин. Домашній експеримент 2. Очищення забрудненої води за допомогою власноруч виготовленого фільтру. Навчальні проекти 9. Дослідження якості води з різних джерел. 10. Дослідження фізичних і хімічних властивостей води. 11. Способи очищення води в побуті. 12. Збереження чистоти водойм: розв'язування проблеми у вашій місцевості. 13. Еколого-економічний проект «Зберігаючи воду – заощаджую родинний бюджет».
Наскрізні змістові лінії		

Громадянська відповідальність

Очищення води на водоочисних станціях та в домашніх умовах.

Здоров'я і безпека

Хімічні властивості води.

Кислотні дощі.

Екологічна безпека і сталий розвиток

Проблема чистої води. Охорона водойм від забруднення.

Значення води і водних розчинів у природі та житті людини. Кислотні дощі.

Підприємливість і фінансова грамотність

Очищення води на водоочисних станціях та в домашніх умовах.

Охорона водойм від забруднення.

Розв'язування розрахункових задач за темою «Масова частка розчиненої речовини».

Орієнтовні об'єкти екскурсій. Хімічні лабораторії промислових і сільськогосподарських підприємств, науково-дослідних інститутів, вищих навчальних закладів. Пожежна частина. Водоочисна станція. Аптека. Креснавчий музей.

8 клас		
68 год, 2 год на тиждень		
Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності	Зміст навчального матеріалу	Практична частина
Повторення найважливіших питань курсу хімії 7 класу		
Учень/учениця	Найважливіші хімічні поняття.	

Знаннєвий компонент <i>називає</i> хімічні елементи (не менше 20-ти) за сучасною науковою українською номенклатурою, записує їхні символи; <i>наводить приклади</i> формул і назв простих (метали і неметали) і складних (оксидів, основ, кислот) речовин; рівнянь реакцій: добування кисню з гідроген пероксиду і води; кисню з воднем, вуглецем, сіркою, магнієм, залізом, міддю, метаном, гідроген сульфідом, води з кальцій оксидом, натрій оксидом, фосфор(V) оксидом, карбон(IV) оксидом; реакцій розкладу і сполучення. Діяльнісний компонент <i>обчислює</i> відносну молекулярну масу речовини за її формулою, масову частку елемента в складній речовині. Ціннісний компонент <i>критично ставить</i>ся до власних знань і умінь із хімії.	Прості й складні речовини (кисень, вода). Реакції розкладу, сполучення. Відносна молекулярна маса, її обчислення за хімічною формулою. Масова частка елемента в складній речовині.	
Тема 1. Будова атома. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів		
Учень/учениця Знаннєвий компонент <i>формулює</i> періодичний закон; <i>записує:</i> електронні та графічні	Короткі історичні відомості про спроби класифікації хімічних елементів. Поняття про лужні, інертні елементи, галогени.	Демонстрації 1. Періодична система хімічних елементів (довга і коротка форми).

електронні формули атомів 20 хімічних елементів; пояснює періодичність зміни властивостей хімічних елементів (№ 1–20); залежність характеру елементів та властивостей їхніх сполук від електронної будови атомів; наводить приклади лужних, інертних елементів, галогенів. Діяльнісний компонент розрізняє атомне ядро, електрони, протони, нейтрони; періоди (великі й малі), головні (А) та побічні (Б) підгрупи періодичної системи; металічні та неметалічні елементи; характеризує склад атомних ядер (кількість протонів і нейтронів), розподіл електронів (за енергетичними рівнями та підрівнями) в атомах перших 20 хімічних елементів; хімічний елемент (№ 1–20) за його положенням у періодичній системі, зміни радіусів атомів у періодах і підгрупах, металічних і неметалічних властивостей елементів; структуру періодичної системи (періоди: великі й малі, групи й підгрупи (А і Б);	Будова атома. Склад атомних ядер (протони і нейтрони). Протонне число. Нуклонне число. Будова електронних оболонок атомів хімічних елементів № 1-20. Стан електронів у атомі. Електронні орбіталі. Енергетичні рівні та підрівні; їх заповнення електронами в атомах хімічних елементів № 1-20. Електронні та графічні електронні формули атомів хімічних елементів № 1-20. Поняття про радіус атома. Періодичний закон Д. І. Менделєєва (сучасне формулювання). Періодична система хімічних елементів, її структура. Характеристика хімічних елементів № 1-20 за їхнім місцем у періодичній системі та будовою атома. Значення періодичного закону	2. Моделі атомів (віртуальні 3D). 3. Форми електронних орбіталей (віртуальні 3D). Навчальні проекти 1. Із історії відкриття періодичної системи хімічних елементів. 2. Форми Періодичної системи хімічних елементів. 3. Хімічні елементи в літературних творах. 4. Цікаві історичні факти з відкриття і походження назв хімічних елементів.
--	---	---

<i>аналізує</i> інформацію, закладену в періодичній системі, та використовує її для характеристики хімічного елемента; <i>використовує</i> інформацію, закладену в періодичній системі, для класифікації елементів (металічний або неметалічний), та визначення їхньої валентності, класифікації простих речовин (метал або неметал). Ціннісний компонент <i>усвідомлює</i> значення прийому класифікації в науці; <i>обґрунтовує</i> фізичну сутність періодичного закону; <i>оцінює</i> значення періодичного закону як одного із фундаментальних законів природи.		
Наскрізнi змістові лінії <i>Підприємливість і фінансова грамотність</i> Значення періодичного закону		
Тема 2. Хімічний зв'язок і будова речовини		
Учень/учениця Знаннєвий компонент <i>називає</i> види хімічного зв'язку, типи кристалічних ґраток; <i>наводить приклади</i> сполук із ковалентним (полярним і неполярним)	Природа хімічного зв'язку. Електронегативність атомів хімічних елементів. Ковалентний зв'язок, його утворення. Полярний і неполярний ковалентний зв'язок. Електронні формули молекул.	Демонстрації 4. Моделі кристалічних ґраток різних типів. 5. Зразки речовин атомної, молекулярної та йонної будови. Лабораторні дослід

та йонним хімічними зв'язками, атомними, молекулярними та йонними кристалічними ґратками; пояснює утворення йонного, ковалентного (полярного і неполярного) зв'язків. Діяльнісний компонент складає електронні формули молекул; характеризує особливості ковалентного та йонного зв'язків, кристалічної будови речовин з різними видами хімічного зв'язку; визначає вид хімічного зв'язку в типових випадках, полярність ковалентного зв'язку; прогнозує фізичні властивості та практичне використання речовин залежно від виду хімічного зв'язку і типу кристалічних ґраток; використовує поняття електронегативності для характеристики хімічних зв'язків. Ціннісний компонент обґрунтовує природу хімічних зв'язків; фізичні властивості речовин залежно від типів кристалічних ґраток; робить висновки про тип кристалічних ґраток речовин на основі	Йони. Йонний зв'язок, його утворення. Кристалічні ґратки. Атомні, молекулярні та йонні кристали. Залежність фізичних властивостей речовин від типів кристалічних ґраток.	1. Ознайомлення з фізичними властивостями речовин атомної, молекулярної та йонної будови. Практичні роботи 1. Дослідження фізичних властивостей речовин з різними типами кристалічних ґраток (наприклад: цукру, кухонної солі, графіту). Навчальні проекти 5. Використання кристалів у техніці. 6. Кристали: краса і користь.
---	--	---

виду хімічного зв'язку в них.		
Наскрізнi змістові лінії <i>Підприємливість і фінансова грамотність. Здоров'я і безпека. Екологічна безпека і сталий розвиток</i> Атомні, молекулярні та йонні кристали.		
Тема 3. Кількість речовини. Розрахунки за хімічними формулами		
Учень/учениця Знаннєвий компонент <i>називає</i> одиницю вимірювання кількості речовини, молярний об'єм газів за нормальних умов, стали Авогадро; <i>пояснює</i> сутність фізичної величини кількість речовини. Діяльнісний компонент <i>установлює</i> взаємозв'язок між фізичними величинами (масою, молярною масою, об'ємом, молярним об'ємом, кількістю речовини); <i>обчислює</i> число частинок (атомів, молекул, йонів) у певній кількості речовини, масі, об'ємі; молярну масу, масу і кількість речовини; об'єм даної маси або кількості речовини газу за нормальних умов; відносну густину газу за іншим газом, обираючи і обґрунтовуючи спосіб розв'язання; Ціннісний компонент	Кількість речовини. Моль – одиниця кількості речовини. Стала Авогадро. Молярна маса. Закон Авогадро. Молярний об'єм газів. Відносна густина газів.	Розрахункові задачі 5. Обчислення молярної маси речовини. 6. Обчислення числа частинок (атомів, молекул, йонів) у певній кількості речовини, масі, об'ємі. 7. Обчислення за хімічною формулою маси даної кількості речовини і кількості речовини за відомою масою. 8. Обчислення об'єму певної маси або кількості речовини відомого газу за нормальних умов. 9. Обчислення з використанням відносної густини газів. Демонстрації 6. Зразки речовин кількістю речовини 1 моль (або однакової кількості речовини).

<i>робить висновки</i> щодо значущості математичних знань для розв'язування хімічних задач.		
Наскрізнi змістові лінії <i>Здоров'я і безпека. Екологічна безпека і сталий розвиток. Підприємливість і фінансова грамотність</i> Розв'язування розрахункових задач за даною темою.		
Тема 4. Основні класи неорганічних сполук		
Учень/учениця Знаннєвий компонент <i>називає</i> оксиди, основи, кислоти, амфотерні гідроксиди, середні солі за сучасною науковою українською номенклатурою; <i>наводить приклади</i> основних, кислотних і амфотерних оксидів, оксигеновмісних і безоксигенових, одно-, дво-, триосновних кислот, розчинних і нерозчинних основ, амфотерних гідроксидів, середніх солей. Діяльнісний компонент <i>розрізняє</i> несолетворні й солетворні (кислотні, основні, амфотерні) оксиди, розчинні й нерозчинні основи, кислоти за складом (оксигеновмісні, безоксигенові) та основністю (одно-, дво-, триосновні), середні солі; реакції заміщення, обміну, нейтралізації;	Класифікація неорганічних сполук, їхні склад і номенклатура. Фізичні властивості оксидів. Хімічні властивості основних, кислотних та амфотерних оксидів: взаємодія з водою, кислотами, лугами, іншими оксидами. Фізичні властивості кислот. Хімічні властивості кислот: дія на індикатори, взаємодія з металами, основними оксидами, основами, солями. Реакція нейтралізації. Ряд активності металів. Реакції заміщення й обміну. Заходи безпеки під час роботи з кислотами. Фізичні властивості основ. Хімічні властивості лугів: дія на індикатори, взаємодія з	Розрахункові задачі 10. Розрахунки за хімічними рівняннями маси, об'єму, кількості речовини реагентів та продуктів реакцій. Демонстрації 7. Зразки оксидів. 8. Взаємодія кислотних і основних оксидів з водою. 9. Зразки кислот. 10. Хімічні властивості кислот. 11. Зразки основ. 12. Хімічні властивості лугів. 13. Добування і хімічні властивості нерозчинних основ. 14. Доведення амфотерності цинк гідроксиду. 15. Таблиця розчинності кислот, основ, амфотерних гідроксидів і солей. 16. Зразки солей.

описує поширеність представників основних класів неорганічних сполук у природі; складає хімічні формули оксидів, основ, амфотерних гідроксидів (Алюмінію, Цинку), кислот, середніх солей; рівняння реакцій, які характеризують хімічні властивості основних, кислотних та амфотерних оксидів; кислот, лугів, нерозчинних основ, амфотерних гідроксидів, середніх солей; порівнює за хімічними властивостями основні, кислотні та амфотерні оксиди, луги і нерозчинні основи; класифікує неорганічні сполуки за класами; характеризує поняття амфотерності, фізичні та хімічні властивості оксидів, основ, кислот, солей, амфотерних гідроксидів; установлює генетичні зв'язки між простими і складними речовинами, основними класами неорганічних сполук; обчислює за рівняннями хімічних реакцій масу, кількість речовини та об'єм газу (н. у.) за відомою масою,	кислотами, кислотними оксидами, солями. Хімічні властивості нерозчинних основ: взаємодія з кислотами і розкладання внаслідок нагрівання. Заходи безпеки під час роботи з лугами. Хімічні властивості амфотерних гідроксидів: взаємодія з кислотами, лугами (в розчині, при сплавленні). Фізичні властивості середніх солей. Хімічні властивості середніх солей: взаємодія з металами, кислотами, лугами, іншими солями. Генетичні зв'язки між основними класами неорганічних сполук. Поширеність у природі та використання оксидів, кислот, основ і середніх солей. Вплив на довкілля і здоров'я людини.	17. Хімічні властивості солей. 18. Взаємодія кальцій оксиду з водою, дослідження добутого розчину індикатором, пропускання вуглекислого газу в розчин, що утворився. Лабораторні досліді 2. Взаємодія лугів з кислотами в розчині. 3. Взаємодія хлоридної кислоти з металами. 4. Взаємодія металів із солями у водному розчині. 5. Взаємодія солей з лугами у водному розчині. 6. Реакція обміну між солями в розчині 7. Розв'язування експериментальної задачі на прикладі реакції обміну. Практичні роботи 2. Дослідження властивостей основних класів неорганічних сполук. 3. Розв'язування експериментальних задач. Домашній експеримент
--	---	--

кількістю речовини, об'єму одного з реагентів чи продуктів реакції, обираючи і обґрунтовуючи спосіб розв'язання; використовує сучасну українську номенклатуру основних класів неорганічних сполук; таблицю розчинності кислот, основ та солей для складання рівнянь хімічних реакцій; індикатори для виявлення кислот і лугів; планує експеримент, проводить його, описує спостереження, робить висновки; прогнозує перебіг хімічних реакцій солей і кислот з металами, використовуючи ряд активності металів; дотримується запобіжних заходів під час роботи з кислотами і лугами розв'язує експериментальні задачі, обираючи і обґрунтовуючи спосіб розв'язання. Ціннісний компонент обґрунтовує залежність між складом, властивостями та застосуванням неорганічних речовин; оцінює значення найважливіших		1. Дія на сік буряка чи червоноголової капусти лимонного соку, оцту, розчину харчової соди, мильного розчину. Навчальні проекти 7. Неорганічні речовини – представники основних класів у будівництві й побуті. 8. Хімічний склад і використання мінералів. 9. Вплив хімічних сполук на довкілля і здоров'я людини.
--	--	--

представників основних класів неорганічних сполук; висловлює судження про значення хімічного експерименту як способу набуття нових знань; вплив речовин на навколишнє середовище і здоров'я людини; вплив діяльності людини на стан довкілля й охорону від забруднень.		
--	--	--

Наскрізнi змістові лінії

Громадянська відповідальність

Використання оксидів, кислот, основ і середніх солей. Вплив на довкілля.

Здоров'я і безпека

Розв'язування розрахункових задач за рівняннями реакцій.

Заходи безпеки під час роботи з кислотами і лугами.

Екологічна безпека і сталий розвиток

Розв'язування розрахункових задач за рівняннями реакцій.

Безпечне поводження з речовинами.

Поширеність у природі та використання оксидів, кислот, основ і середніх солей. Вплив на довкілля.

Підприємливість і фінансова грамотність

Розв'язування розрахункових задач за рівняннями реакцій.

Орієнтовні об'єкти екскурсій. Красзнавчий і мінералогічний музеї.

9 клас

68 год, 2 год на тиждень

Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності	Зміст навчального матеріалу	Практична частина
---	------------------------------------	--------------------------

**Повторення найважливіших питань
курсу хімії 8 класу**

Учень/учениця Знаннєвий компонент <i>наводить приклади</i> назв і формул речовин, що належать до основних класів неорганічних сполук. Діяльнісний компонент <i>класифікує</i> неорганічні сполуки; <i>порівнює</i> склад і властивості неорганічних сполук різних класів; властивості речовин атомної, молекулярної та йонної будови; <i>характеризує</i> йонний і ковалентний хімічні зв'язки; хімічні властивості основних класів неорганічних сполук. Ціннісний компонент <i>обґрунтовує</i> залежність властивостей речовин від їхніх складу і будови.	Склад і властивості основних класів неорганічних сполук. Хімічний зв'язок і будова речовини.	
Тема 1. Розчини		
Учень/учениця Знаннєвий компонент <i>наводить приклади</i> колоїдних та істинних розчинів, розчинників, суспензій, емульсій, аерозолів, електролітів і неелектролітів, сильних і слабких електролітів, кристалогідратів;	Поняття про дисперсні системи. Колоїдні та істинні розчини. Суспензії, емульсії, аерозолі. Будова молекули води, поняття про водневий зв'язок. Розчинність речовин, її залежність від різних чинників.	Розрахункові задачі 1. Розв'язування задач за рівняннями реакцій з використанням розчинів із певною масовою часткою розчиненої речовини. Демонстрації

пояснює вплив різних чинників на розчинність речовин; утворення водневого зв'язку; суть процесу електролітичної дисоціації. Діяльнісний компонент розрізняє компоненти розчину, насичені й ненасичені розчини, катіони й аніони, електроліти й неелектроліти, сильні й слабкі електроліти; рН лужного, кислого та нейтрального середовища; описує розчинення речовин у воді як фізико-хімічне явище; якісну реакцію на хлорид-іони; виявлення в розчині гідроксид-іонів та йонів Гідрогену; складає рівняння електролітичної дисоціації лугів, кислот, солей, рівняння реакцій обміну в повній та скороченій йонній формах; рівняння якісних реакцій на хлорид-іони в молекулярній та йонній формах; розв'язує експериментальні задачі, обираючи й обґрунтовуючи спосіб розв'язання. обчислює масу, об'єм, кількість речовини за рівняннями реакцій з використанням розчинів із певною масовою часткою розчиненої	Насичені й ненасичені, концентровані й розведені розчини. Теплові явища, що супроводжують розчинення речовин. Розчинення як фізико-хімічний процес. Поняття про кристалогідрати. Електролітична дисоціація. Електроліти й неелектроліти. Електролітична дисоціація кислот, основ, солей у водних розчинах. Ступінь електролітичної дисоціації. Сильні й слабкі електроліти. Поняття про рН розчину (без математичних розрахунків). Значення рН для характеристики кислотного чи лужного середовища. Реакції обміну між розчинами електролітів, умови їх перебігу. Йонно-молекулярні рівняння хімічних реакцій. Виявлення в розчині гідроксид-іонів та йонів Гідрогену. Якісні реакції на деякі йони. Застосування якісних реакцій.	1. Теплові явища під час розчинення (розчинення амоній нітрату і безводного кальцій хлориду у воді). 2. Дослідження речовин та їхніх водних розчинів на електричну провідність (кристалічний натрій хлорид, дистильована вода, розчин натрій хлориду, кристалічний цукор, розчин цукру, хлоридна кислота). 3. Реакції обміну між електролітами у водних розчинах Лабораторні досліді 1. Виявлення йонів Гідрогену та гідроксид-іонів у розчинах. 2. Установлення приблизного значення рН води, лужних і кислих розчинів (натрій гідроксиду, хлоридної кислоти) за допомогою універсального індикатора. 3. Дослідження рН харчової і косметичної продукції. 4. Реакції обміну між електролітами у водних
---	---	--

речовини, обираючи і обґрунтовуючи спосіб розв'язання; характеризує електроліти за ступенем дисоціації; визначає характер середовища за значенням рН; проводить реакції між розчинами електролітів з урахуванням умов їх перебігу; якісні реакції на карбонат-, сульфат- хлорид-іони; виявляє у розчині гідроксид-іони і йони Гідрогену; використовує значення рН для характеристики кислотного чи лужного середовища. Ціннісний компонент обґрунтовує перебіг реакцій між електролітами у водних розчинах; оцінює важливість рН розчинів для визначення якості харчової, косметичної продукції тощо; висловлює судження про значення розчинів у природі та житті людини; про застосування знань щодо виявлення деяких йонів; про роль експерименту в науці.		розчинах, що супроводжуються випаданням осаду. 5. Реакції обміну між електролітами у водних розчинах, що супроводжуються виділенням газу. 6. Реакції обміну між електролітами у водних розчинах, що супроводжуються утворенням води. 7. Виявлення хлорид-іонів у розчині. 8. Виявлення сульфат-іонів у розчині. 9. Виявлення карбонат-іонів у розчині. Практичні роботи 1. Реакції йонного обміну між електролітами у водних розчинах. 2. Розв'язування експериментальних задач. Домашній експеримент 1. Виготовлення колоїдних розчинів (желе, кисіль тощо). Навчальні проекти 1. Електроліти в сучасних акумуляторах.
---	--	---

		2. Вирощування кристалів солей. 3. Виготовлення розчинів для надання домедичної допомоги. 4. Дослідження рН ґрунтів своєї місцевості. 5. Дослідження впливу кислотності й лужності ґрунтів на розвиток рослин. 6. Дослідження рН атмосферних опадів та їхнього впливу на різні матеріали в довкіллі. 7. Дослідження природних об'єктів в якості кислотно-основних індикаторів. 8. Дослідження рН середовища мінеральних вод України.
--	--	--

Наскрізні змістові лінії

Громадянська відповідальність

Поняття про суспензії, емульсії, аерозолі.

Розв'язування розрахункових задач за цією темою.

Здоров'я і безпека

Розв'язування розрахункових задач за цією темою.

Поняття про суспензії, емульсії, аерозолі. Колоїдні та істинні розчини.

Безпечне поводження з речовинами.

Електроліти й неелектроліти.

Поняття про рН розчину.

Екологічна безпека і сталий розвиток

Розв'язування розрахункових задач за цією темою.

Поняття про рН розчину.

Застосування якісних реакцій.

Підприємливість і фінансова грамотність

Розв'язування розрахункових задач за цією темою.

Розчинність речовин.

Електроліти й неелектроліти.

Теплові явища, що супроводжують розчинення речовин.

Поняття про рН розчину.

Застосування якісних реакцій.

Тема 2. Хімічні реакції

Учень/учениця

Знаннєвий компонент

знає і розуміє суть понять: хімічна реакція, ступінь окиснення, окисник, відновник, процеси окиснення і відновлення, тепловий ефект реакції, швидкість хімічної реакції;

наводить приклади основних типів хімічних реакцій; відновників і окисників.

Діяльнісний компонент

визначає ступені окиснення елементів у сполуках за їхніми формулами;

розрізняє реакції сполучення, заміщення, обміну, розкладу; окисно-відновні та реакції без зміни

Класифікація хімічних реакцій за кількістю і складом реагентів та продуктів реакцій: реакції сполучення, розкладу, заміщення, обміну.

Ступінь окиснення. Визначення ступеня окиснення елемента за хімічною формулою сполуки. Складання формули сполуки за відомими ступенями окиснення елементів.

Окисно-відновні реакції. Процеси окиснення, відновлення, окисники, відновники.

Складання рівнянь окисно-відновних реакцій.

Значення окисно-відновних

Демонстрації

4. Реакції розкладу, сполучення, заміщення, обміну, екзо- та ендотермічні реакції.

5. Залежність швидкості реакцій металів (цинк, магній, залізо) з хлоридною кислотою від активності металу.

Лабораторні досліді

10. Вплив концентрації і температури на швидкість реакції цинку з хлоридною кислотою.

Практичні роботи

3. Вплив різних чинників на швидкість хімічних реакцій.

Навчальні проекти

ступеня окиснення; екзо- та ендотермічні, оборотні й необоротні реакції; окисники і відновники; валентність і ступінь окиснення елемента; складає хімічні формули бінарних сполук за ступенями окиснення елементів; рівняння найпростіших окисно-відновних реакцій на основі електронного балансу, термохімічні рівняння; рівняння оборотних і необоротних реакцій; класифікує реакції за різними ознаками; характеризує процеси окиснення, відновлення, сполучення, розкладу, заміщення, обміну; вплив різних чинників на швидкість хімічних реакцій; роль окисно-відновних процесів у довкіллі; дотримується правил використання побутових хімікатів. Ціннісний компонент обґрунтовує процеси окиснення й відновлення з погляду електронної будови атомів; висловлює судження про значення хімічних реакцій та знань про них у	процесів у житті людини, природі й техніці. Екзотермічні й ендотермічні реакції. Термохімічне рівняння. Оборотні й необоротні реакції. Швидкість хімічної реакції, залежність швидкості реакції від різних чинників	9. Ендотермічні реакції на службі людині. 10. Екзотермічні реакції в життєдіяльності живих організмів.
---	--	--

природі, промисловості, побуті;		
Наскрізнi змістові лінії <i>Громадянська відповідальність</i> Значення окисно-відновних процесів у житті людини, природі й техніці. <i>Здоров'я і безпека. Екологічна безпека і сталий розвиток. Підприємливість і фінансова грамотність</i> Значення окисно-відновних процесів у житті людини, природі й техніці. Екзотермічні та ендотермічні реакції. Оборотні й необоротні реакції. Швидкість хімічної реакції.		
Тема 3. Початкові поняття про органічні сполуки		
Учень/учениця Знаннєвий компонент <i>знає і розуміє</i> суть понять гомолог, гомологія; поділ органічних речовин за якісним складом на вуглеводні, оксигеновмісні та нітрогеновмісні сполуки; <i>називає</i> елементи-органогени, найважливіші органічні сполуки (метан і перші десять його гомологів, етен, етин, метанол, етанол, гліцерол, етанова кислота, глюкоза, сахароза, крохмаль, целюлоза, стеаринова, пальмітинова, олеїнова, аміоетанова кислоти), основні продукти перегонки нафти; <i>наводить приклади</i> гомологів	Особливості органічних сполук (порівняно з неорганічними). Елементи-органогени. Вуглеводні Метан як представник насичених вуглеводнів. Гомологія. Гомологи метану (перші десять), їхні молекулярні і структурні формули та назви. Фізичні властивості. Реакція заміщення для метану. Етен (етилен) і етин (ацетилен) як представники ненасичених вуглеводнів. Молекулярні і структурні формули. Фізичні властивості. Реакція приєднання для етену й	Розрахункові задачі 2. Обчислення об'ємних відношень газів за хімічними рівняннями. Демонстрації 6. Моделі молекул вуглеводнів (у тому числі 3D-проекування). 7. Горіння парафіну, визначення його якісного складу за продуктами згорання. 8. Ознайомлення зі зразками виробів із поліетилену Виявлення властивостей поліетилену: відношення до нагрівання, розчинів кислот, лугів. 9. Дія етанової кислоти на

метану; природних і синтетичних речовин, спиртів, карбонових кислот, жирів, вуглеводів; пояснює реакції горіння органічних речовин, заміщення для метану, приєднання для етену й етину; деякі хімічні властивості етанової кислоти; суть процесу перегонки нафти. Діяльнісний компонент складає молекулярні й структурні формули метану та перших десяти його гомологів, етену, етину, метанолу, етанолу, гліцеролу, етанової та аміноетанової кислот; молекулярні формули глюкози, сахарози, крохмалю, целюлози; рівняння реакцій горіння (метану, етену й етину, метанолу, етанолу), заміщення для метану (хлорування), приєднання для етену й етину (галогенування, гідрування), етанової кислоти (електролітична дисоціація, взаємодія з металами, лугами, солями); загальну схему полімеризації етену; розрізняє за складом метан, етен, етин, метанол, етанол, гліцерол, етанову кислоту, вищі карбонові кислоти, глюкозу, сахарозу, крохмаль,	етину (галогенування, гідрування). Горіння вуглеводнів. Поняття про полімери на прикладі поліетилену. Застосування поліетилену. Поширення вуглеводнів у природі. Природний газ, нафта, кам'яне вугілля – природні джерела вуглеводнів. Перегонка нафти. Вуглеводнева сировина й охорона довкілля. Застосування вуглеводнів. Оксигеновмісні органічні речовини. Поняття про спирти, карбонові кислоти, жири, вуглеводи. Метанол, етанол, гліцерол: молекулярні і структурні формули, фізичні властивості. Горіння етанолу. Якісна реакція на гліцерол. Отруйність метанолу й етанолу. Згубна дія алкоголю на організм людини. Етанова (оцтова) кислота, її молекулярна і структурна	індикатори. 10. Взаємодія етанової кислоти з металами, лугами. Лабораторні досліді 11. Взаємодія гліцеролу з купрум(II) гідроксидом. 12. Взаємодія глюкози з купрум(II) гідроксидом. 13. Відношення крохмалю до води (розчинність, утворення клейстеру). 14. Взаємодія крохмалю з йодом. Практичні роботи 4. Властивості етанової кислоти. 5. Виявлення органічних сполук у харчових продуктах. Домашній експеримент 2. Порівняння мийної дії мила та прального порошку вітчизняного виробника. 3. Виявлення крохмалю в харчових продуктах. Навчальні проекти 11. Використання полімерів: еколого-економічний аспект. 12. Альтернативні джерела енергії.
---	---	--

целюлозу, мило, природні й гідрогенізовані, тваринні й рослинні, тверді й рідкі жири, білки, поліетилен, природні і штучні жири; порівнює: органічні й неорганічні речовини, крохмаль і целюлозу, склад гомологів метану, насичені й ненасичені вуглеводні; характеризує склад, фізичні властивості метану і його гомологів, етену, етину, етанолу, гліцеролу, етанової кислоти, жирів, глюкози, сахарози, крохмалю, целюлози, білків, поліетилену; визначає дослідним шляхом гліцерол, етанову кислоту, глюкозу, крохмаль; розв'язує розрахункові задачі на обчислення об'ємних відношень газів за хімічними рівняннями та інших раніше вивчених типів на прикладі органічних сполук; дотримується правил безпечного поводження з горючими речовинами, побутовими хімікатами. Ціннісний компонент усвідомлює значення вуглеводневої сировини в енергетиці; природних і	формули, фізичні властивості. Хімічні властивості етанової кислоти: електролітична дисоціація, дія на індикатори, взаємодія з металами, лугами, солями. Застосування етанової кислоти. Вищі карбонові кислоти: стеаринова, пальмітинова, олеїнова. Мило, його склад, мийна дія. Жири. Склад жирів, фізичні властивості. Природні й гідрогенізовані жири. Біологічна роль жирів. Вуглеводи: глюкоза, сахароза, крохмаль, целюлоза. Молекулярні формули, фізичні властивості, поширення і утворення в природі. Крохмаль і целюлоза – природні полімери. Якісні реакції на глюкозу і крохмаль. Застосування вуглеводів, їхня біологічна роль. Нітрогеновмісні органічні речовини. Поняття про амінокислоти. Білки як біологічні полімери. Денатурація білків. Біологічна	13. Екотрофологія – наука про екологічно безпечне харчування. 14. Виготовлення мила з мильної основи. 15. Дослідження хімічного складу їжі. 16. Хімічний склад жувальних гумок. 17. Хімічний склад засобів догляду за ротовою порожниною. 18. Друге життя паперу. 19. Джерела органічного забруднення території громади (мікрорайону).
--	---	---

синтетичних органічних сполук; моральну та соціальну відповідальність за насідки вживання алкогольних напоїв; необхідність збереження довкілля для майбутніх поколінь; обґрунтовує роль органічних сполук у живій природі; оцінює згубну дію алкоголю на здоров'я; вплив продуктів синтетичної хімії на навколишнє середовище в разі неправильного використання їх; висловлює судження щодо значення органічних речовин у суспільному господарстві, побуті, харчуванні, охороні здоров'я тощо; захисту довкілля від стійких органічних забруднювачів.	роль амінокислот і білків. Значення природних і синтетичних органічних сполук. Захист довкілля від стійких органічних забруднювачів.	
Наскрізні змістові лінії <i>Громадянська відповідальність</i> Застосування органічних речовин. Отруйність метанолу й етанолу. Захист довкілля від стійких органічних забруднювачів. <i>Здоров'я і безпека</i> Безпечне поводження з речовинами. Згубна дія алкоголю на організм людини. Природні й гідрогенізовані жири.		

Мило, його мийна дія.

Біологічна роль жирів, вуглеводів, амінокислот і білків.

Екологічна безпека і сталий розвиток

Природні й синтетичні органічні речовини.

Вуглеводнева сировина й охорона довкілля.

Захист довкілля від стійких органічних забруднювачів.

Підприємливість і фінансова грамотність

Поняття про полімери.

Переробка нафти.

Мило, його склад.

Застосування органічних речовин.

Тема 4. Роль хімії в житті суспільства

Учень/учениця

Знаннєвий компонент

називає: імена видатних вітчизняних учених-хіміків; найважливіші хімічні виробництва в Україні;

наводить приклади: взаємозв'язків між речовинами; застосування хімічних сполук у різних галузях та у повсякденному житті.

Діяльнісний компонент

характеризує: значення хімії у житті суспільства, збереженні довкілля, для здоров'я людей.

Ціннісний компонент

усвідомлює значення громадянської позиції вченого,

Багатоманітність речовин та хімічних реакцій. Взаємозв'язки між речовинами та їхні взаємоперетворення.

Місце хімії серед наук про природу, її значення для розуміння наукової картини світу.

Роль хімічної науки для забезпечення сталого розвитку людства.

Хімічна наука і виробництво в Україні. Видатні вітчизняні вчені – творці хімічної науки.

Навчальні проекти

20. Видатні вітчизняні хіміки як учені й особистості.

21. Екологічна ситуація в моїй місцевості: відчуваю, думаю, дію.

22. Анкетування учнів навчального закладу щодо їхньої участі у розв'язуванні екологічних проблем місцевості.

23. Дослідження достовірності реклами з погляду хімії.

причинно-наслідкові зв'язки у природі і її цілісність; поважає авторське право; обґрунтовує: роль хімії у пізнанні хімічних процесів; критично ставиться: до хімічної інформації з різних джерел; оцінює: внесок хімічної науки в розвиток вітчизняного виробництва; значення хімічних знань як складника загальної культури людини.		
Наскрізнi змістові лінії <i>Громадянська відповідальність</i> Видатні вітчизняні вчені – творці хімічної науки. Значення хімії для розуміння наукової картини світу. <i>Здоров'я і безпека</i> Багатоманітність речовин та хімічних реакцій. Взаємозв'язки між речовинами та їхні взаємоперетворення. <i>Екологічна безпека і сталий розвиток</i> Хімія та екологія. <i>Підприємливість і фінансова грамотність</i> Хімічна наука і виробництво в Україні.		

Орієнтовні об'єкти екскурсій. Водочисна станція. Підприємства з виробництва пластмас, цукровий завод, кондитерська, хлібопекарня.