

Міністерство освіти і науки України

Модельна навчальна програма

«Хімія. 7–9 класи»
для закладів загальної середньої освіти

(авт. Лашевська Г. А.)

«Рекомендовано Міністерством освіти і науки України»

(наказ Міністерства освіти і науки України від 16 серпня 2023 року № 1001)

1. ВСТУПНА ЧАСТИНА

У ХХІ столітті *хімія є однією з ключових природничих наук*, які забезпечують розуміння і розв'язання нагальних проблем сучасного світу, тісно переплетені й плідно взаємодіють між собою і з іншими науками. Хімічні технології та продукцію широко використовують у найрізноманітніших сферах. Тому *хімія як навчальний предмет* залишається невіддільним складником *природничої освітньої галузі*.

Модельну навчальну програму (далі – МНП) «Хімія. 7–9 класи» розроблено на основі Державного стандарту базової середньої освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898 (далі – Державний стандарт). Вона ґрунтується на таких ціннісних орієнтирах (п. 4 Державного стандарту):

- повага до особистості учня / учениці й визнання пріоритету його / її інтересів, досвіду, власного вибору, прагнень, ставлення у визначенні мети й організації освітнього процесу, підтримка пізнавального інтересу й наполегливості;
- забезпечення рівного доступу кожного учня / кожної учениці до освіти без будь-яких форм дискримінації учасників / учасниць освітнього процесу;
- дотримання принципів академічної доброчесності у взаємодії учасників / учасниць освітнього процесу й організації всіх видів навчальної діяльності;
- становлення вільної особистості учня / учениці, підтримання його / її самостійності, підприємливості й ініціативності, розвиток критичного мислення і впевненості в собі;
- формування культури здорового способу життя учня / учениці, створення умов для забезпечення його / її гармонійного фізичного та психічного розвитку, добробуту;
- створення освітнього середовища, у якому забезпечено атмосферу довіри, без будь-яких форм дискримінації

учасників / учасниць освітнього процесу;

- утвердження людської гідності, чесності, милосердя, доброти, справедливості, співпереживання, взаємоповаги і взаємодопомоги, поваги до прав і свобод людини, здатності до конструктивної взаємодії учнів / учениць між собою і з дорослими;

- формування в учнів / учениць активної громадянської позиції, патріотизму, поваги до культурних цінностей українського народу, його історико-культурного надбання і традицій, державної мови;

- плекання в учнів / учениць любові до рідного краю, відповідального ставлення до довкілля.

Добирання змісту, структурування **МНП**, визначення результатів навчання у формі **знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей**, що можна ідентифікувати, спланувати, оцінити й виміряти та які учні / учениці здатні продемонструвати під час і після опанування пропонованого курсу, підпорядковано забезпеченню:

- *наступності* між циклами навчання на рівнях початкової, базової, профільної / професійної середньої освіти;

- *узгодженості* з концепцією **НУШ** і наведеними в Державному стандарті ціннісними орієнтирами та вимогами до формування наскрізних умінь й обов'язкових результатів навчання в природничій освітній галузі.

Наступність між циклами навчання на рівнях початкової, базової, профільної / професійної середньої освіти забезпечено *спільністю* для всіх рівнів загальної середньої освіти:

- мети природничої галузі,

- ціннісних орієнтирів,

- наскрізних умінь,

- вимог до загальних результатів навчання, на основі досягнення яких має бути зrealізовано компетентнісний потенціал

галузі,

- загальних природничо-наукових і спеціальних (зокрема хімічних) термінів,
- фундаментальних законів природи (збереження маси, збереження і перетворення енергії, збереження електричного заряду, періодичного закону тощо), їхньою універсальністю.

Ця спільність сукупно з міжпредметними / міжгалузевим проєктами забезпечує *кореляцію й інтеграцію* змісту хімічного складника природничої галузі зі змістом інших її складників – фізичного, астрономічного, біологічного, географічного – і навчальними предметами інших освітніх галузей. Виконання міжгалузевих проєктів, під час яких учні / учениці здобуватимуть і застосовуватимуть базові знання не лише з предметів природничої, а й інших освітніх галузей, є підґрунтям для формування і розвитку школярів / школярок як особистостей, набуття і використання ними наскрізних умінь і ключових компетентностей.

Мета навчання хімії на рівні базової середньої освіти суголосна окресленим у Державному стандарті цілям базової середньої освіти та природничої освітньої галузі. Реалізація пропонованого курсу в межах циклу предметного навчання базової середньої освіти має сприяти *розвитку* засобами навчального предмета «Хімія» природних здібностей, інтересів, обдарувань учнів / учениць, *вихованню* компетентних і відповідальних особистостей, які шанують себе, родину, суспільство, довкілля, національні та культурні цінності українського народу, дбають про них, можуть свідомо, самостійно і/або в співпраці, здобувати й застосовувати хімічні знання і набутий досвід для:

- *розв'язання* навчальних і життєвих проблем,
- *обирання* відповідно до своїх інтересів і здібностей напряму подальшого навчання і/або здобуття професії,
- *досягнення* Цілей сталого розвитку в Україні та світі,
- *опанування нової грамотності*.

Зазначена мета навчання хімії буде досягнута під час розв'язання **завдань** із формування **наскрізних** для всіх освітніх галузей **умінь** і досягнення **специфічних** для природничої освітньої галузі та хімії як її складника **результатів** навчання:

Уміння, наскрізні для всіх освітніх галузей	Результати навчання, специфічні для природничої освітньої галузі загалом і хімії як її складника
<ul style="list-style-type: none"> -<i>читати</i> з розумінням; -<i>висловлювати</i> власну думку в усній і письмовій формах; -<i>мислити</i> критично й системно; -<i>обґрунтовувати</i> логічно свою позицію щодо проблеми; -<i>діяти</i> творчо; -<i>виявляти</i> ініціативу; -<i>керувати</i> конструктивно емоціями; -<i>оцінювати</i> ризики; -<i>ухвалювати</i> рішення; -<i>розв'язувати</i> проблеми; -<i>співпрацювати</i> 	<ul style="list-style-type: none"> -<i>пізнання</i> природи засобами наукового дослідження (зокрема методами хімії); -<i>опрацювання, систематизування і представлення</i> інформації природничого, зокрема хімічного, змісту; -<i>усвідомлення</i> розмаїття і закономірностей природи (зокрема законів хімії), значення природничих наук (зокрема хімії) і техніки в житті людини; відповідальна поведінка й цивілізована взаємодія з довкіллям (зокрема дотримання хімічної безпеки в різних сферах) для забезпечення сталого розвитку суспільства; -<i>розвиток</i> власного наукового мислення (зокрема хімічного), <i>набуття</i> досвіду розв'язання проблем природничого (зокрема хімічного) змісту (індивідуально і/або в співпраці)

Оволодіння комплексом **наскрізних умінь** і досягнення **результатів навчання** зазначених вище, дасть змогу учням / ученицям розвинути:

- себе як особистість,
- свої уявлення про місце і значення хімічного складника в цілісній картині світу,
- набуті вміння безпечно для себе й довкілля пізнавати природу, використовувати хімічні технології та продукцію.

Навчання хімії на компетентнісних засадах передбачає залучення учнів / учениць до активної самостійної навчально-пізнавальної діяльності з

- дослідження складу, будови, властивостей речовин, передовсім перетворень їх одна на одну, що відбуваються в навколишньому світі,

- критичного осмислення і безпечного практичного застосування здобутих результатів.

Компетентнісний потенціал базового циклу навчання хімії базової середньої освіти розкрито, згідно з додатком 9 до Державного стандарту, через *уміння і ставлення*:

Ключові компетентності	Уміння і ставлення
Вільне володіння державною мовою, використання інших мов	Уміння: <ul style="list-style-type: none">- <i>використовувати</i> українсько- та іншомовні джерела для здобуття інформації хімічного й технічного змісту;- <i>тлумачити</i> державною мовою з використанням наукової термінології інформацію хімічного змісту, подану в різних формах (текстова, таблична, графічна, візуальна тощо);- <i>описувати й аналізувати</i> (державною мовою усно і/чи письмово) дослідження в галузі хімії та інших наук;- <i>формулювати</i> державною мовою чітко, лаконічно та зрозуміло запитання, думку;- <i>аргументувати, доводити</i> переконливо державною мовою правильність тверджень і суджень;- <i>співпрацювати</i> ефективно в групі під час обговорення і розв'язання проблем;- <i>поповнювати</i> словниковий запас хімічними українсько- та іншомовними термінами.- <i>презентувати</i> результати виконаної роботи українською або іншою мовою Ставлення: <ul style="list-style-type: none">- <i>цінування</i> здобутків хімії¹, зокрема вітчизняних, <i>популяризування</i> їх державною і/або іншою мовою
Математична компетентність	Уміння: <ul style="list-style-type: none">- <i>оперувати</i> математичними поняттями й величинами під час характеризувannya хімічних об'єктів, явищ, технологічних процесів;- <i>розв'язувати</i> проблеми хімічного змісту, використовуючи<ul style="list-style-type: none">– математичні методи й моделі хімічних об'єктів, явищ і процесів,– таблиці, діаграми, графіки тощо. Ставлення: <ul style="list-style-type: none">- <i>оцінювання</i> доцільності використання математичних методів у розв'язанні проблем хімічного змісту

¹ Тут і далі хімія – узагальнена назва хімічної науки, пов'язаних із нею винахідництва, інженерії тощо.

<p style="text-align: center;">Компетентності в галузі хімії</p>	<p>Уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вимірювати й оцінювати точність вимірювання; - класифікувати, характеризувати й пояснювати хімічні об'єкти, явища, технологічні процеси, фіксувати результати досліджень, використовуючи хімічну мову й наукову термінологію; - виявляти дослідницькі проблеми, пов'язані з хімією; - досліджувати хімічними методами природу самостійно чи в групі, виявляти причиново-наслідкові зв'язки, презентувати результати досліджень; - використовувати наукові хімічні знання і здобутки хімії для розв'язання проблем й успішного життя в соціоприродному середовищі. <p>Ставлення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - емоційно-ціннісне сприйняття природи; - виявлення допитливості й пізнавального інтересу до природничих проблем, пов'язаних із хімією; - цивілізована взаємодія з природою; - оцінювання здобутків хімії
<p style="text-align: center;">Інноваційність</p>	<p>Уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - описувати тенденції розвитку хімії і хімічної технології; - генерувати й утілювати нові ідеї в моделях, розробках, проектах; - підтримувати конструктивні ідеї інших осіб, сприяти реалізації їх. <p>Ставлення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - усвідомлення інноваційності як запоруки успіху й конкурентної переваги; - оцінювання ризиків утілення ідей і здобутків хімії, їхнього впливу на якість життя і стан довкілля

<p style="text-align: center;">Екологічна компетентність</p>	<p>Уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - визначати й аналізувати пов'язані з хімією проблеми довкілля; - використовувати відповідально здобутки хімії, зокрема для заощадження і збереження природних ресурсів; - реагувати на виклики, пов'язані з хімічним аспектом стану довкілля; - ініціювати розв'язання пов'язаних із хімією локальних екологічних проблем, використовувати хімічні знання в екологічних проєктах; - прогнозувати екологічні наслідки результатів пов'язаної з хімією людської діяльності. <p>Ставлення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - усвідомлення, зокрема на основі здобутих хімічних знань, важливості раціонального природокористування; - оцінювання пов'язаних із хімією власних дій у природі з погляду безпеки життєдіяльності, етичних норм і принципів сталого розвитку суспільства; - цінування розмаїття природи, визнання життя найвищою цінністю
<p style="text-align: center;">Інформаційна компетентність</p>	<p>Уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знаходити, обробляти, зберігати інформацію хімічного змісту, перетворювати її з одного виду на інший із використанням інформаційних технологій – комунікативних і комунікаційних; - використовувати та створювати цифровий контент хімічного змісту; - досліджувати хімічними методами довкілля, використовуючи сучасні інформаційні технології – комунікативні і комунікаційні. <p>Ставлення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - критичне оцінювання інформації хімічного змісту, здобутої з різних джерел; - дотримання авторського права, принципів академічної доброчесності й етичної взаємодії у віртуальному просторі
<p style="text-align: center;">Навчання протягом життя</p>	<p>Уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - визначати мету навчання хімії, способи й засоби досягнення її; - спланувати й організувати навчально-пізнавальну діяльність під час хімічних досліджень чи розв'язання проблем хімічного змісту; - працювати над самовдосконаленням, адаптуватися до змінних умов діяльності, пов'язаної з хімією; - розвивати здібність досліджувати природу з погляду хімії; - здійснювати рефлексію власної діяльності, пов'язаної з хімією. <p>Ставлення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - усвідомлення значення самоосвіти з хімії для особистісного розвитку

<p style="text-align: center;">Громадянські й соціальні компетентності</p>	<p>Уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - поширювати важливу для суспільства інформацію, пов'язану з хімією; - брати участь у розв'язанні засобами хімії локальних проблем довкілля і залучати до цього громаду; - дотримуватися пов'язаних із хімією норм природоохоронного законодавства; - обстоювати власну, засновану на хімічних знаннях, позицію щодо ухвалення рішень зі збереження й охорони довкілля, брати участь у природоохоронних заходах; - співпрацювати в групі під час розв'язання пов'язаних із хімією проблем, досліджень природи, реалізації проєктів; - застосовувати набутий досвід пов'язаних із хімією досліджень і природоохоронної діяльності для збереження власного здоров'я і здоров'я інших осіб; - вибирати на основі здобутих хімічних знань здоровий спосіб життя; - переконувати інших щодо пріоритетності збереження здоров'я в інформаційному й технологічному суспільстві, використовуючи здобуті хімічні знання і набутий досвід. <p>Ставлення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - визнання існування різних думок і поглядів на проблеми, пов'язані з хімією, дотримання принципів демократії під час розв'язання їх; - оцінювання впливу досягнень хімії на добробут і здоров'я людини; - цінування внеску кожного в групову діяльність із розв'язання проблем, пов'язаних із хімією; - усвідомлення переваги конструктивної співпраці для розв'язання проблем, пов'язаних із хімією
<p style="text-align: center;">Культурна компетентність</p>	<p>Уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - застосовувати досягнення хімії для втілення мистецьких ідей; - пояснювати, застосовуючи хімічні знання, природничо-наукове підґрунтя різних видів мистецтва. <p>Ставлення:</p> <ul style="list-style-type: none"> - усвідомлення значення хімії в розвитку культури; - цінування хімії як складника світової культури

**Підприємливість і
фінансова грамотність**

Уміння:

- *генерувати, презентувати й зреалізовувати* ініціативи для проєктної діяльності, використовувати ефективно природні ресурси, застосовуючи здобуті знання з хімії і набутий досвід;
- *використовувати* можливості проєктної діяльності для створення цінностей (матеріальних, суспільних, культурних);
- *прогнозувати* вплив хімії на розвиток технологій, нових напрямів підприємницької діяльності;
- *пояснювати*
 - значення хімії в заощадженні природних ресурсів,
 - необхідність інвестування в природоохоронну діяльність, страхування власного здоров'я і життя тощо;
- *обчислювати* економічний ефект ініціатив і діяльності, пов'язаних із реалізацією прикладних наукових рішень у галузі хімії.

Ставлення:

- *виявлення* конструктивної активності в здобуванні й застосуванні хімічних знань;
- *відповідальність* за прийняття виважених рішень під час індивідуальної і/або групової діяльності;
- *усвідомлення*
 - значення набутих компетентностей для успішної самореалізації,
 - залежності добробуту й фінансового успіху від рівня оволодіння здобутками сучасної хімії;
- *обстоювання* важливості хімії для ощадливого й раціонального використання природних ресурсів і продуктів перероблення їх, раціонального господарювання тощо

Навчальні ресурси

Українсько- й іншомовні підручники й посібники. Довідкова, науково-популярна й художня література. Медіаджерела. Цифровий освітній контент. Завдання, що пов'язані з виконанням обчислень за хімічними формулами й рівняннями реакцій. Контекстні² завдання. Інформація в числовій і/або графічній формах за результатами хімічного експерименту й виконання навчальних проєктів, зокрема STEM³, STEAM⁴, STREAM⁵

² Те саме, що ситуаційні / ситуативні завдання, кейси.

³ Акронім слів Science, Technology, Engineering, Mathematics – природничі науки, технологія, математика.

⁴ Акронім слів Science, Technology, Arts, Mathematics – природничі науки, технологія, мистецтво, математика

⁵ Акронім слів Science, Technology, Reading + WRiting, Engineering, Arts, Mathematics – природничі науки, технологія, читання + письмо, інженерія, мистецтво, математика.

Реалізація хімічного складника природничої освітньої галузі на *компетентнісній* основі передбачає досягнення *обов'язкових результатів навчання* учнями / ученицями, які опанували **базові знання** – загальні природничі і спеціальні хімічні (додаток 10 до Державного стандарту):

Обов'язкові результати навчання учнів / учениць	Базові знання	
	Загальні природничі	Хімічні
<p>Пізнає засобами наукового дослідження світ природи, зокрема склад і будову атома, речовин; фізичні і хімічні властивості, способи добування речовин.</p> <p>Опрацьовує, систематизує і представляє інформацію природничого змісту, зокрема про поширеність у природі хімічних елементів і речовин, їхній вплив на здоров'я людини й довкілля; склад, будову, способи добування, галузі застосування речовин.</p> <p>Усвідомлює загальність закономірностей <u>збереження, періодичності, напрямленості процесів</u> у природі в цілому і хімії зокрема; роль природничих наук і техніки в житті людини, значення хімії, хімічних технологій і продукції в різних сферах.</p> <p>Поводиться відповідально для забезпечення сталого розвитку суспільства, використовуючи, зокрема, здобуті хімічні знання.</p> <p>Розвиває власне наукове, зокрема хімічне, мислення.</p>	<p>Проблема як пізнавальна ситуація.</p> <p>Методи пізнання природи.</p> <p>Наукове дослідження як метод пізнання; гіпотеза дослідження.</p> <p>Методологія природничих наук: наука і псевдонаука.</p> <p>Науковий світогляд і цілісна природничо-наукова картина світу.</p> <p>Вимірювання, вимірювальні прилади й мірила; точність вимірювань.</p> <p>Моделі в пізнанні природи: реальні, графічні, математичні, словесні, комп'ютерні, знакові.</p> <p>Закони і принципи науки.</p> <p>Мова природничих наук і наукова термінологія.</p> <p>Інтерпретування наукових фактів. Інтерпретування і критичне оцінювання результатів дослідження.</p> <p>Форми представлення даних: графіки, таблиці, діаграми, інфографіка, масштабування тощо.</p> <p>Рівні організації живої і неживої природи.</p> <p>Взаємозв'язки людини з природою.</p> <p>Відновлювані і невідновні природні ресурси.</p> <p>Навколишнє середовище як джерело речовин, енергії та інформації. Взаємодія і взаємозв'язки в природі. Екологічний баланс.</p>	<p>Хімія як наука.</p> <p>Правила безпеки під час роботи з речовинами.</p> <p>Хімічний елемент. Хімічні елементи в природі, їхній колообіг. Металічні і неметалічні елементи. Періодична система хімічних елементів.</p> <p>Речовина. Хімічні формули. Прості і складні речовини. Будова атома. Хімічний зв'язок. Речовини атомної, молекулярної, йонної будови.</p> <p>Дисперсні системи. Розчини. Електролітична дисоціація.</p> <p>Систематична номенклатура в хімії. Основні класи неорганічних сполук. Органічні сполуки.</p> <p>Хімічні властивості речовин, реакції і рівняння.</p> <p>Класифікація хімічних реакцій за різними ознаками. Вплив різних чинників на перебіг хімічних реакцій.</p> <p>Закони хімії (закон збереження в хімічних реакціях маси речовини й енергії; закон об'ємних відношень газів; закон Авогадро, періодичний закон хімічних елементів)</p>

<i>Набуває</i> досвіду розв'язання проблем природничого, зокрема хімічного, змісту	Концепція сталого розвитку суспільства. Значення науки і техніки для сталого розвитку. Новітні технології, процеси, пристрої і матеріали	Хімія в побуті; хімія і довкілля
--	--	----------------------------------

Програму структуровано за **змішаним** принципом, який є гнучкою динамічною комбінацією *лінійного, концентричного* й *спіралеподібного* (із переважанням останніх двох) принципів розгортання змісту навчального матеріалу. Такий підхід дає змогу використати переваги й уникнути недоліків, які властиві кожному окремому принципу, забезпечує маневреність в організації освітнього процесу вчителем / вчителькою для досягнення поступу учнів / учениць в оволодінні вміннями й набутті досвіду пізнання природи. Інтегрування цих принципів на контекстній основі «хімія в житті, хімія для життя» створює умови для

- застосування сформованих на попередньому й поточному освітніх рівнях ключових компетентностей і наскрізних умінь для здобуття базових хімічних знань,

- застосування здобутих знань у навчальній і/або життєвій діяльності, спрямованій на подальший розвиток уже здобутих компетентностей і вмінь.

У цьому класі, наприклад, важливо виявити пов'язані з хімією *залишкові* фрагментарні знання, які здобули учні / учениці на попередніх рівнях освіти. Після діагностування і поцінування рівня залишкових знань можна оперативно скорегувати тактику (мистецтво можливого в щоденній реалізації стратегічного задуму) освітнього процесу⁶ з хімії, щоб оптимізувати досягнення на цьому освітньому рівні учнями / ученицями *очікуваних результатів навчання*. Тут доречно застосувати концентрично-спіралеподібний підхід до опанування навчального матеріалу. Ідеться не стільки про ревізування і впорядкування вже відомих із пропедевтичних природознавчих курсів зачатків хімічних знань, скільки про застосування їх у

⁶ Система науково-методичних і педагогічних заходів, спрямованих на розвиток особистості через формування і застосування її компетентностей.

нових складніших контекстах, із різних поглядів, в інших комбінаціях. Це запобігатиме втрачанням учнями / ученицями зацікавленості через вимушене, але методично доцільне часткове дублювання змісту.

Відповідно до статті 3 Конституції України людина, її життя і здоров'я, честь і гідність, недоторканність і безпека визнано в Україні найвищою соціальною цінністю. Тому надзвичайно важливим аспектом вивчення хімії є безпека на уроках із цього навчального предмета та поза ними, що забезпечує кореляцію між базовими знаннями двох освітніх галузей – природничої (хімічний складник) і соціальної та здоров'язбережувальної (додаток 15 до Державного стандарту).

Орієнтовна послідовність тем за роками навчання така:

Клас	Зміст хімічного складника природничої освітньої галузі
7	<ol style="list-style-type: none"> 1. Здобуємо й застосовуємо хімічні знання безпечно. 2. Досліджуємо й моделюємо речовини, механічні суміші й системи речовин. 3. Досліджуємо й класифікуємо речовини
8	<ol style="list-style-type: none"> 1. Досліджуємо хімічні реакції. 2. Досліджуємо й упорядковуємо хімічні елементи. 3. Досліджуємо зв'язки між атомами, молекулами, йонами. 4. Досліджуємо будову, властивості, застосування металів і сплавів
9	<ol style="list-style-type: none"> 1. Досліджуємо кислоти і лужні розчини, оксиди, нерозчинні гідроксиди як реагенти. 2. Досліджуємо воду, солі, розчинення і кристалізацію. 3. Досліджуємо органічні речовини. 4. Проектуємо особистий план успіху: кар'єра в хімії і хімія в кар'єрі

Підсилення дослідницької, компетентнісної, контекстної, практичної спрямованості навчання хімії за несуттєвого (0,5 год) порівняно з попередньою програмою збільшення навчального часу зумовило необхідність мінімалістичного підходу в добиранні й структуруванні змісту. Осягати хімічні поняття учні / учениці мають поступово, так само поступово вони навчатимуться оперувати відповідними термінами, безпосередньо використовуючи їх для розв'язання проблем у певних навчально-пізнавальних ситуаціях. Тобто **першорядним стає не спеціальне введення, запам'ятовування і відтворення визначень понять, а розуміння їхньої суті й вправність у використанні.**

Відомості про метали – прості речовини з найближчого довкілля людини, складники різноманітних широко використовуваних сплавів – виділено в окрему тему. Натомість знання про неметали (кисень, водень озон, вуглець, сірку тощо) і деякі сполуки неметалічних хімічних елементів розподілено між різними темами курсу. На рівні базової середньої освіти доцільно лише розпочати формування уявлень про класи неорганічних сполук. Тобто розглянути найтипівіших представників і приклади перетворень за їхньої участі, безпосередньо пов'язаних з актуальними життєвими, екологічними зокрема, проблемами. Цей обсяг знань достатній для того, щоб учні / учениці зрозуміли, що

- представники того самого класу неорганічних сполук подібні за складом і властивостями,
- між класами неорганічних сполук є генетичні зв'язки – речовини, що належать до одного класу неорганічних сполук можна перетворити на речовини інших класів,
- перетворення оксидів, розчинних і нерозчинних основ, амфотерних гідроксидів, кислот і солей відбуваються в природі, у побуті, на виробництві.

Оскільки генетичні зв'язки між класами неорганічних сполук надзвичайно різноманітні, глибше й повніше їх буде досліджено на профільному рівні навчання хімії.

Критерієм добирання органічних речовин для вивчення на базовому рівні стала, передовсім, їхня безпечність і доступність для дослідження учнями / ученицями. Ідеться про найтипівіші та найближчі до повсякденного життя пересічної людини сполуки, об'єднані «під парасолькою» спільного для всіх органічних речовин хімічного елемента Карбону. Ці речовини – складники їжі, засобів гігієни та косметики, палива й пального, органічних розчинників. Такий підхід відповідає зазначеній у програмі меті навчання хімії і корелює з міжнародним досвідом навчання хімії на різних освітніх рівнях. Формування *системи знань* про органічні сполуки й генетичні зв'язки між ними – прерогатива профільної середньої освіти.

Кількість годин на вивчення курсу не може бути меншою від рекомендованої Типовим навчальним планом для 5–9 класів закладів загальної середньої освіти з навчанням українською мовою (додаток 3 до розробленої на основі Державного стандарту Типової освітньої програми для 5–9 класів закладів загальної середньої освіти, затвердженої наказом МОН від 19.02.2021 № 235):

Клас					
7		8		9	
Кількість навчальних годин на					
тиждень	навчальний рік	тиждень	навчальний рік	тиждень	навчальний рік
1	35	2	70	2,5	87

У МНП немає розподілу навчальних годин за темами. Кількість годин (у межах загальнорічної кількості годин, передбаченої для вивчення хімії навчальним планом закладу освіти), необхідну для вивчення теми, визначає вчитель / вчителька в *навчальній програмі*, узявши до уваги **очікувані результати навчання**.

Очікувані результати навчання описано в першій колонці МНП. Їх визначено відповідно до наведених у Державному стандарті *обов'язкових результатів навчання*. Рівень досягнення **очікуваних результатів навчання** перевіряють під час поточного і підсумкового (тематичного, семестрового, річного) оцінювання. Відповідність результатів навчання хімії

учнів / учениць, які завершили здобуття базової середньої освіти, вимогам Державного стандарту буде оцінено під час державної підсумкової атестації.

Формування і вдосконалення вмінь, необхідних для досягнення *очікуваних результатів навчання*, передбачає поступове підвищення рівня⁷ самостійності учнів / учениць в опануванні змісту, зокрема під час навчальних досліджень. На кожному етапі навчання хімії вчитель / вчителька самотужки попередньо визначає доцільний рівень самостійності здобувачів / здобувачок освіти, зваживши на їхні індивідуальні особливості, обсяг і зміст навчального матеріалу. А під час уроків оперативно корегує (у разі потреби) цей рівень з огляду на реальну ситуацію – додатково усно радить, пропонує, ставить навідні запитання, наводить подібні приклади, підбадьорює, заохочує, тобто здійснює формувальне поцінювання.

Деякі очікувані результати навчання або їхні складники можуть бути частково / повністю досягнуті й оцінені за період навчання, наприклад, у 7 або 7–8 класах. Проте досягнення більшості результатів учнями / ученицями триватиме протягом усього періоду навчання в 7–9 класах. Учитель / вчителька самостійно визначатиме й корегуватиме час, потрібний для досягнення тих чи тих результатів навчання.

У другій колонці **МНП** наведено **змістові** питання. Важливо, що змістовий складник не обмежено навчальними текстами підручника / підручників і/або посібників. Змістові питання можуть і повинні бути розкриті під час індивідуального і/або групового

- опрацювання різноманітних джерел інформації (державною мовою, робочими мовами Європейського Союзу тощо),
- навчальних досліджень,
- виконання навчальних проєктів⁸,

⁷ Від із *максимальною – мінімальною допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб до самостійно.*

⁸ На розсуд учнів / учениць за порадою вчителя / вчительки.

- розв'язання контекстних завдань тощо.

Виконання теоретичних і практичних досліджень, опрацювання інформації тісно пов'язані з формуванням культури **академічної доброчесності** – дотримання її під час створення власної освітньої продукції, зокрема доброчесне використання і доопрацювання чужих ідей.

У третій колонці **МНП** подано орієнтовні **види навчальної діяльності**, використання яких сприятиме реалізації хімічного складника природничої галузі на компетентнісних засадах, як-от:

- дослідження;
- робота з інформацією;
- питання для опрацювання й обговорення в групі;
- дискусія / диспут / дебати;
- моделювання;
- розв'язання контекстних завдань;
- групові й індивідуальні проекти-дослідження;
- тематичні екскурсії.

Ефективному опануванню пропонованого курсу хімії сприятиме використання в навчанні методів і прийомів технології розвитку критичного мислення на засадах вдумливого читання і письма. Організація роботи в групах, диференційований підхід до розподілення між ними навчального матеріалу, усупільнення здобутків груп за результатами опрацювання змістових питань, бесіди, виконання індивідуальних і групових досліджень, проєктів дадуть змогу учням / ученицям досягти **очікуваних результатів навчання**. Цьому також сприятимуть складники **формульовального оцінювання**:

- аналізування, діагностування, рецензування (взаємо- і само-);

- поцінювання і шанування свого доробку (self-esteem) і здобутків інших (mutual respect).

Зміщення акценту з оцінювання на поцінювання результатів важливе ще й тому, що поцінювати потрібно не лише зміст учнівської продукції (звіт про дослідження, проектна продукція, результат виконання тесту, контрольної роботи тощо), а й процесуальні складники навчання на різних його етапах (вправність у формулюванні запитань, проблем, пошуку інформації, чіткому висловленні думок, добиранні аргументів для обґрунтування поглядів щодо причин, наслідків і способів розв'язання проблеми, використанні понять, термінів тощо).

Корисність і функціональність наукових знань учні / учениці зможуть досягти через *проблемне навчання*, під час якого навчальна проблема стає джерелом динамічного розвитку знань. Це передбачає систематичне включення в навчальний процес розв'язування проблем і проблемних завдань, побудованих на змісті програмового матеріалу й пов'язаних з актуальними аспектами повсякденного життя, екологічними зокрема. Особливу увагу потрібно приділити *проблемному навчанню* в проектній дослідницькій діяльності, моделюванні, розв'язанні контекстних завдань. Під час організації проектної діяльності потрібно зрівноважити значущість кінцевого продукту й процесу створення його. Педагогічна цінність проектного продукту, який створюють за наданою інструкцією, найчастіше самостійно, удома, презентація якого не виходить за межі класу, порівняно невелика. Проектна діяльність має водночас відповідати особистісним запитам учнів / учениць і стосуватися базових (і не лише хімічних) знань, наскрізних і спеціальних (хімічних) предметних умінь, які доведеться переважно самостійно опанувати / розвивати / використовувати для втілення проекту в життя. Тобто навчальний проект потрібно розглядати як одну з технологій активного навчання і формування системи знань, а не лише як технологію створення освітнього продукту запропонованої тематики. Бажано, щоби проект ґрунтувався на реальному контексті, мати автентичну мету й цільову аудиторію за межами класу, а його кінцевий продукт – практичне корисне застосування, наприклад, у місцевій громаді. За цих умов використання

проектного навчання забезпечуватиме розвиток особистостей учнів / учениць і набуття ними ключових компетентностей, виокремлених у Державному стандарті.

У програмі наведено орієнтовні теми колективних та індивідуальних проєктів. У колективних проєктах беруть участь групи учнів / учениць, які, у разі потреби, можуть залучати до роботи зовнішніх експертів / експерток. Індивідуальний проєкт також не є суто одноосібним – учень / учениця можуть долучити до виконання родину, будинкову чи ширшу місцеву спільноту, поділитися корисним результатом проєкту в будинковому чаті, на сайті громади чи власноруч створеному. Поділ проєктів на індивідуальні і групові, пропоновані теми є орієнтовними, кількість проєктів – надлишкова. Учитель / учителька зможе з-поміж пропонованих дібрати та взяти за основу для власної *навчальної програми* лише ті ідеї проєктів, виконання яких буде педагогічно найефективнішим в умовах конкретного класу / школи / громади тощо, або запропонувати інші проєкти, узявши до уваги думку учнів / учениць, інших зацікавлених осіб.

Моделювання є важливим методом навчання і дослідження природи, зокрема в хімії. Приклади моделювання, наведені в програмі, не обмежені самим лише створенням матеріальних чи цифрових моделей атомів, молекул, хімічних реакцій тощо для унаочнення явищ мікросвіту на макрорівні. Запропоновано, наприклад, змоделювати розлив нафти / нафтопродуктів і ліквідування наслідків, закислення Океану, ситуації, пов'язаної з хімічною безпекою в шкільній хімічній лабораторії, у побуті, зокрема під час воєнних дій чи надзвичайних ситуацій.

З моделюванням також пов'язані контекстні завдання – адже ґрунтуються на реальних життєвих або змодельованих ситуаціях. Однією з переваг використання контекстних завдань у навчанні хімії є те, що вони стимулюють цікавість учнів / учениць до предмета й методів хімії, мотивують до саморозвитку, складником якого є опанування основ цієї науки. Розв'язання таких завдань сприяє розвитку критичного мислення і креативності, формуванню природничо-наукової компетентності. Розрахунковим хімічним задачам у програмі запропоновано надавати реальний життєвий практичний контекст,

що дає змогу формувати математичну, екологічну компетентності, підприємливість і фінансову грамотність. Тобто така задача має / може бути складником контекстного завдання.

Навчальний хімічний експеримент «убудовано» в теми без чіткої диференціації на традиційні демонстрації, лабораторні досліди, практичні роботи тощо. Темі пропонувані досліджень орієнтовні, експеримент має вжиткове, екологічне спрямування, не потребує складного обладнання. Зокрема, у програмі запропоновано діяльність із самостійного виготовлення найпростішого обладнання для експериментування. Такий підхід сприятиме формуванню і розвитку в учнів / учениць інженерного мислення, конструкторських умінь, які дають змогу розв'язати нагальну конкретну життєву чи навчальну проблему, використавши креативність і застосувавши наскрізні вміння і базові предметні знання. Учитель / учителька хімії матиме змогу в *навчальній програмі* самостійно докладно спланувати хімічний експеримент, зважаючи на місцеві умови й пам'ятаючи, що експеримент має бути передовсім безпечним маленьким практично спрямованим дослідженням, а не вправлянням у виконанні лабораторних операцій за наданою інструкцією.

Учитель / учителька вільний у виборі форм, методів і засобів навчання, що відповідають освітній програмі. Тож, якщо вважатиме, що можна в умовах закладу освіти / класу досягти очікуваних навчальних результатів, додавши складники змісту і/або види навчальної діяльності чи в межах певного року навчання змінивши послідовність вивчення тем, то зможе зробити це, зокрема зваживши на зміст вибраного для навчання підручника. Створена в такий спосіб на основі **МНП** власна навчальна програма має бути затверджена педагогічною радою закладу освіти.

Підсумкова оцінка результатів вивчення курсу є інтегральною характеристикою рівня досягнення здобувачами / здобувачками освіти зазначеної вище мети навчання хімії в 7–9-х класах.

2. ОСНОВНА ЧАСТИНА

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
7 клас		
Тема 1. Здобуємо й застосовуємо хімічні знання безпечно		
<p>1. ПІЗНАННЯ СВІТУ ПРИРОДИ ЗАСОБАМИ НАУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ</p> <p>Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб</p> <p><i>виявляє</i> суперечності в інформації природничого змісту, зокрема пов'язаної з хімією,</p> <p><i>формулює</i> доступну для дослідження проблему й <i>пояснює</i> свій вибір,</p> <p><i>визначає</i> мету і завдання відповідно до сформульованої проблеми,</p> <p><i>формулює</i> гіпотезу, <i>визначає</i> і <i>пояснює</i> необхідні етапи дослідження, зваживши на умови виконання його,</p> <p><i>виявляє</i> на основі результатів дослідження причиново-наслідкові зв'язки між будовою і властивостями об'єктів дослідження,</p> <p><i>підтверджує</i> / <i>спростовує</i> гіпотезу дослідження й <i>оцінює</i> можливість використання його результатів для розв'язання навчальної / життєвої проблеми,</p> <p><i>пропонує</i> різні способи досягнення мети дослідження,</p>	<p>Безпека праці в шкільній хімічній лабораторії, хімічна безпека в побуті, на виробництві, у зоні надзвичайної ситуації / воєнних дій / місцевостях, де відбувалися воєнні дії / тощо.</p> <p>Предмет хімії. Хімія – природнича наука.</p> <p>Науковий метод та інженерний дизайн у хімії.</p> <p>Планування і протоколювання хімічного дослідження,</p>	<p>Дослідження⁹</p> <p>- Будова полум'я свічки.</p> <p>Робота з інформацією¹⁰</p> <p>- Описи хімічного обладнання, поширених лабораторних операцій із речовинами на різних етапах становлення і розвитку хімії, порівняння їх із кухонним начинням і прийомами оброблення харчової, косметичної та іншої сировини рослинного, тваринного, мінерального походження тощо.</p> <p>- Інструктивні матеріали щодо правильного виконання простих лабораторних операцій із речовинами (відбирання проби шпателем / ложечкою / піпеткою, подрібнення твердої речовини товкачиком у ступці, уміщення в пробірку / іншу посудину, перемішування, користування тримачем для пробірок, лабораторним штативом (опціонально), нагрівання / охолодження, візуальне спостереження, визначення запаху тощо).</p>

⁹ Тут і далі – за участю дорослих практично або, з огляду на недоцільність / неможливість виконання в шкільній лабораторії, аналітично (виконання у віртуальній лабораторії, спостереження демонстрації вчителем / вчителькою, перегляд відео тощо).

¹⁰ Тут і далі: Пошук і/або опрацювання відповідних віку українських й іншомовних навчальних / науково-популярних / наукових / художніх текстів, відео, аудіо, мистецьких творів (фрагментів чи цілих), графіків, діаграм, інфографіки з теми.

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p><i>передбачає</i> варіанти дослідження з огляду на вплив різних чинників, <i>пояснює</i> ризики дослідження й усвідомлює потребу зважати на них.</p> <p>Самостійно або в групі</p> <p><i>спостерігає, досліджує</i> (практично і/або аналітично) за складеним планом об'єкти та явища із використанням математичних, матеріальних і/або цифрових моделей.</p> <p>Самостійно, відповідно до умов виконання дослідження, <i>прогнозує</i> результати кожного його етапу, <i>складає</i> план, <i>добирає</i> необхідний інструментарій,</p> <p><i>фіксує в самостійно</i> визначений спосіб результати, <i>формулює</i>, відповідно до мети, висновки,</p> <p><i>презентує в самостійно</i> дібраний спосіб, зокрема з використанням цифрових пристроїв, результати,</p> <p><i>пояснює</i> на основі особистого досвіду важливість спостереження, експерименту, моделювання в дослідженні,</p> <p><i>аналізує</i> доцільність визначених етапів і складеного плану, <i>дотримується</i> правил безпеки життєдіяльності, <i>обґрунтовує</i> значущість набутих дослідницьких навичок для пізнання природи.</p> <p>2. ОПРАЦЮВАННЯ, СИСТЕМАТИЗАЦІЯ І ПРЕДСТАВЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРИРОДНИЧОГО ЗМІСТУ</p> <p>Самостійно</p> <p><i>здобуває</i> з різних джерел, <i>опрацьовує, аналізує</i> і <i>систематизує</i> інформацію природничого, зокрема хімічного, змісту,</p> <p><i>оцінює</i> її достовірність і необхідність / важливість для розв'язання життєвої / навчальної проблеми,</p>	<p>технологічного процесу виготовлення хімічної, косметичної тощо продукції</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Маркування хімічної, харчової, косметичної, фармацевтичної тощо продукції. - Знаки хімічної безпеки. - Пам'ятка з хімічної безпеки. - Зразки протоколювання послідовності виконання і суттєвих результатів дослідження / етапів технологічних процесів, пов'язаних із виготовленням хімічної / фармацевтичної / косметичної й ін. подібної продукції у визначених форматах (протоколи, таблиці, ескізи, схеми тощо). - Складання і/або опрацювання карти пам'яті з теми. <p>Питання для опрацювання й обговорення в групі</p> <ul style="list-style-type: none"> - Що вивчає хімія? - Чи пов'язана хімія з повсякденним життям пересічної людини? - Яке місце хімії поміж інших наук? - Чим подібні й чим відрізняються науковий метод й інженерний дизайн? - Чому необхідно дотримуватися правил безпеки праці в шкільній хімічній лабораторії? Чи доцільно застосовувати ці правила в повсякденному житті? - До чого може призвести неправильне

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p><i>презентує</i>, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв, у формі тексту, відео-, аудіозапису, графіка / діаграми, таблиці, інфографіки;</p> <p><i>використовує</i> сукупність даних для оцінювання природних об'єктів, явищ і процесів;</p> <p><i>описує</i>, використовуючи наукову термінологію, природні, зокрема хімічні, явища і процеси,</p> <p><i>формулює</i> їхні словесні описи на основі нетекстової інформації (табличної, графічної / інфографіки).</p> <p>Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб</p> <p><i>добирає</i> та <i>інтегрує</i>, <i>пов'язує</i> з реальними об'єктами і явищами представлену в різних формах, зокрема в символічній, інформацію природничого, зокрема хімічного змісту.</p> <p>Самостійно або в групі</p> <p><i>розробляє</i> і <i>презентує</i> в дібраний спосіб, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв, відповідні продукти (проекти, буклети, колажі, постери, моделі тощо) на основі опрацьованої інформації.</p> <p>З допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб</p> <p><i>зіставляє</i> наукове й псевдонаукове пояснення тієї самої інформації природничого, зокрема хімічного змісту.</p> <p>3. УСВІДОМЛЕННЯ РОЗМАЇТТЯ Й ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ПРИРОДИ, РОЛІ ПРИРОДНИЧИХ НАУК І ТЕХНІКИ В ЖИТТІ ЛЮДИНИ; ВІДПОВІДАЛЬНА ПОВЕДІНКА ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА</p> <p>Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб <i>визначає</i> істотні для розв'язання життєвої / навчальної</p>		<p>поводження з лабораторним посудом, реактивами, нагрівальними приладами тощо?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Що потрібно робити, якщо розбили скляний посуд, розлили чи розсипали хімікати, у разі термічного чи хімічного опіку? - Як безпечно зутилізувати хімічні відходи в шкільній хімічній лабораторії та в побуті? - Для чого маркують хімічну, харчову, косметичну, фармацевтичну тощо сировину і продукцію? - Що таке хімічна безпека? - Які ознаки можуть свідчити про застосування хімічної зброї? - Як зрозуміти, що ви потрапили під вплив небезпечних хімічних речовин (НХР)? - Як захиститися в приміщеннях і поза ними від впливу НХР? - Як спланувати й задокументувати дослідження / технологічний процес? <p>Дискусія / Диспут / Дебати тощо</p> <ul style="list-style-type: none"> - Чи можна вважати алхімію наукою? - Чи всім потрібні хімічні знання? - Чи всі відкриття в хімії зроблено з використанням наукового методу? - Чи завжди використання наукового методу в

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p>проблеми, пов'язаної з хімією, властивості об'єктів / явищ природи.</p> <p>Самостійно</p> <p><i>характеризує</i> властивості об'єктів природи, пояснює, використовуючи хімічні знання, природні явища та процеси на основі законів природи, використовуючи хімічну мову й відповідну термінологію і, у разі потреби, мову й термінологію інших природничих наук,</p> <p><i>виявляє</i> причиново-наслідкові зв'язки між пов'язаними з хімією явищами, процесами і їхніми наслідками.</p> <p><i>використовує</i> дослідницькі навички й базові знання про взаємозв'язки в природі для прогнозування змін природних об'єктів, явищ і процесів,</p> <p><i>пояснює</i> причини глобальних проблем людства, пов'язаних із використанням хімічної, харчової, косметичної, фармацевтичної тощо продукції, хімічними аваріями / атаками, <i>наводить</i> приклади використання здобутків хімії для розв'язання цих проблем, <i>оцінює</i> внесок хімії в забезпечення сталого розвитку суспільства, <i>висловлює</i> судження щодо значення хімічних знань і діяльності хіміків / хімікинь і винахідників / винахідниць, зокрема українських чи родом з України, для забезпечення суспільного прогресу й поліпшення якості життя.</p> <p>4. РОЗВИТОК НАУКОВОГО МИСЛЕННЯ, НАБУТТЯ ДОСВІДУ РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОБЛЕМ ПРИРОДНИЧОГО ЗМІСТУ [ІНДИВІДУАЛЬНО Й У СПІВПРАЦІ]</p> <p>З допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб у контексті розв'язання навчальної / життєвої проблеми, пов'язаної з хімією,</p>		<p>хімії приводить до наукового відкриття?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Корисні чи шкідливі хімічні відкриття і продукція? <p>Моделювання¹¹</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ситуації, пов'язані з хімічною безпекою в шкільній хімічній лабораторії, у побуті, зокрема під час воєнних дій. - Алхімічна лабораторія (макет). - Сучасна хімічна лабораторія (макет). <p>Розв'язання контекстних завдань із теми.</p> <p>Групові проєкти-дослідження¹²</p> <ul style="list-style-type: none"> - Куточок хімічної безпеки (створення реального в школі або цифрового для широкого загалу / куточка хімічної безпеки окремо чи в <u>класі безпеки</u>). - Парфумерно-косметична майстерня (виготовлення найпростіших крафтових парфумів, засобів косметики та гігієни). <p>Індивідуальні проєкти-дослідження¹³</p> <ul style="list-style-type: none"> - Хімічна ревізія (чи безпечні хімікати в моїй оселі? Як правильно зберігати їх?). - Моя хімічна лабораторія (виготовлення з

¹¹Тут і далі йдеться про побудову / використання знакових, матеріальних, цифрових, зокрема 2D і 3D, й ін. моделей.

¹² Тут і далі – за участю дорослих.

¹³ Тут і далі – за участю дорослих.

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p><i>розрізняє</i> наукові факти, інтерпретації фактів, судження, <i>інтерпретує</i> наукові факти, <i>оцінює</i> критично інформацію, достовірність суджень, <i>пояснює</i> ризики використання наукової / ненаукової / псевдонаукової / спотвореної інформації, хімічної зокрема, <i>порушує</i> проблеми, <i>презентує</i> комплексну проблему як сукупність простих, <i>розробляє</i> стратегії розв'язання проблем, <i>оцінює</i> ефективність / варіативність використаних способів / засобів розв'язання проблем, <i>аналізує</i> діяльність групи. <u>Самостійно або в групі</u>, використовуючи здобуті знання і набутий досвід, <i>виявляє</i> суперечності в пізнавальній ситуації, зокрема пов'язаній зі здобуттям і/або застосуванням хімічних знань, <i>розв'язує</i> навчальні / життєві проблеми, пов'язані зі здобуттям і/або застосуванням хімічних знань. <u>Самостійно</u> <i>пропонує</i> способи перевірки розв'язку проблеми, <i>складає</i> і <i>корегує</i>, у разі потреби, план власної діяльності для розв'язання проблеми. Для розв'язання проблеми <i>генерує</i> ідеї, <i>обстоює</i> власну думку, <i>дискутує</i>,</p>		<p>матеріалів, що є напхвату, найпростішого обладнання для використання в домашніх хімічних дослідженнях).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Виготовлення окопної свічки. - Виготовлення індивідуального засобу захисту обличчя і/або дихальних шляхів від дії НХР. <p>Тематичні екскурсії¹⁴ до аптеки-музею, музею алхімії, природничого музею, крафтової парфумерної / косметичної майстерні тощо у вашій місцевості чи поза нею</p>

¹⁴ Тут і далі – реальні і/або віртуальні.

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p><i>наводить</i> аргументи, <i>підтверджує</i> їх фактами, співпрацюючи в групі, <i>зважає</i> на думки / погляди інших під час ухвалення спільних рішень, <i>пояснює</i> на основі набутого досвіду переваги співпраці; <i>оцінює</i> за спільно розробленими критеріями досягнуті результати, <i>висловлює</i> судження щодо власної мотивації, особистих дій у групі для досягнення результату, <i>рефлексує</i> щодо особистісного розвитку за результатами групової роботи</p>		
Тема 2. Досліджуємо й моделюємо речовини, механічні суміші й системи речовин		
<p>1. ПІЗНАННЯ СВІТУ ПРИРОДИ ЗАСОБАМИ НАУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ</p> <p>Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб</p> <p><i>виявляє</i> суперечності в інформації природничого змісту, зокрема пов'язаної з хімією,</p> <p><i>формулює</i> доступну для дослідження проблему й <i>пояснює</i> свій вибір,</p> <p><i>визначає</i> мету і завдання відповідно до сформульованої проблеми,</p> <p><i>формулює</i> гіпотезу, <i>визначає</i> і <i>пояснює</i> необхідні етапи дослідження, зваживши на умови виконання його,</p>	<p>Фізичні (густина, твердість, температури плавлення, кипіння, розчинність, тепло-, електропровідність тощо) властивості чистих речовин.</p> <p>Зовнішні вияви, швидкість, зворотність, керованість фізичних і хімічних змін речовин.</p>	<p>Дослідження</p> <ul style="list-style-type: none"> - Упізнавання / Розрізнення за фізичними й хімічними властивостями речовин широкого вжитку (цукру, кухонної солі, харчової соди, крохмалю, крейди, заліза, алюмінію, міді, води, гліцеролу, вуглекислого газу, гелію тощо). - Розділення барвників фломастерів, цукерок тощо хроматографією на папері. <p>Робота з інформацією</p> <ul style="list-style-type: none"> - Вимірювані властивості речовин. - Види, властивості, способи утворення і

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p><i>виявляє</i> на основі результатів дослідження причиново-наслідкової зв'язки між будовою і властивостями об'єктів дослідження,</p> <p><i>підтверджує / спростовує</i> гіпотезу дослідження й <i>оцінює</i> можливість використання його результатів для розв'язання навчальної / життєвої проблеми,</p> <p><i>пропонує</i> різні способи досягнення мети дослідження,</p> <p><i>передбачає</i> варіанти дослідження з огляду на вплив різних чинників, <i>пояснює</i> ризики дослідження й усвідомлює потребу зважати на них.</p> <p><u>Самостійно або в групі</u></p> <p><i>спостерігає, досліджує</i> (практично і/або аналітично) за складеним планом об'єкти та явища із використанням математичних, матеріальних і/або цифрових моделей.</p> <p><u>Самостійно</u>, відповідно до умов виконання дослідження, <i>прогнозує</i> результати кожного його етапу, <i>складає</i> план, <i>добирає</i> необхідний інструментарій,</p> <p><i>фіксує</i> в <u>самостійно</u> визначений спосіб результати, <i>формулює</i>, відповідно до мети, висновки,</p> <p><i>презентує</i> в <u>самостійно</u> дібраний спосіб, зокрема з використанням цифрових пристроїв, результати,</p> <p><i>пояснює</i> на основі <u>особистого</u> досвіду важливість спостереження, експерименту, моделювання в дослідженні,</p> <p><i>аналізує</i> доцільність визначених етапів і складеного плану, <i>дотримується</i> правил безпеки життєдіяльності,</p> <p><i>обґрунтовує</i> значущість набутих дослідницьких навичок для пізнання природи.</p>	<p>Склад і властивості механічних сумішей і систем речовин.</p> <p>Поняття про дисперсні системи (суспензія, емульсія, аерозоль, гель тощо на прикладах природних об'єктів і явищ, харчових продуктів, засобів гігієни і косметики тощо).</p> <p>Фізичні способи розділення механічних сумішей і систем речовин.</p> <p>Фізичні і хімічні зміни речовин, розділення механічних сумішей і систем речовин на різних щаблях (запобігання, повторне використання, рециклінг, виробництво енергії, захоронення) менеджменту відходів</p>	<p>розділення, застосування механічних сумішей і систем речовин у природі, побуті, виробництві, поводженні з відходами.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Використання нанопористих матеріалів у мембранних фільтрах. - Складання і/або опрацювання інформаційної картки (характеристики) дослідженої речовини, карти пам'яті з теми. <p>Питання для опрацювання й обговорення в групі</p> <ul style="list-style-type: none"> - Від чого залежать властивості матеріалів, із яких виготовлено навколишні предмети? - Для чого досліджують властивості речовин? - За якими фізичними властивостями можна впізнати речовину? - За якою ознакою колір, запах, смак вирізняють поміж інших властивостей речовин? - Які фізичні зміни відбуваються з речовинами? Які вияви цих змін? - Як дізнатися про хімічну зміну речовини? - Що потрібно знати для впізнавання / розрізнення речовин? - На підставі чого добирають методи розділення механічних сумішей / систем речовин? <p>Дискусія / Диспут / Дебати тощо</p>

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p>2. ОПРАЦЮВАННЯ, СИСТЕМАТИЗАЦІЯ І ПРЕДСТАВЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРИРОДНИЧОГО ЗМІСТУ</p> <p>Самостійно</p> <p><i>здобуває</i> з різних джерел, <i>опрацьовує, аналізує</i> і <i>систематизує</i> інформацію природничого, зокрема хімічного, змісту,</p> <p><i>оцінює</i> її достовірність і необхідність / важливість для розв'язання життєвої / навчальної проблеми,</p> <p><i>презентує</i>, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв, у формі тексту, відео-, аудіозапису, графіка / діаграми, таблиці, інфографіки;</p> <p><i>використовує</i> сукупність даних для оцінювання природних об'єктів, явищ і процесів;</p> <p><i>описує</i>, використовуючи наукову термінологію, природні, зокрема хімічні, явища і процеси,</p> <p><i>формулює</i> їхні словесні описи на основі нетекстової інформації (табличної, графічної / інфографіки).</p> <p>Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб</p> <p><i>добирає</i> та <i>інтегрує, пов'язує</i> з реальними об'єктами і явищами представлену в різних формах, зокрема в символній, інформацію природничого, зокрема хімічного змісту.</p> <p>Самостійно або в групі</p> <p><i>розробляє</i> і <i>презентує</i> в дібраний спосіб, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв, відповідні продукти (проекти, буклети, колажі, постери, моделі тощо) на основі опрацьованої інформації.</p> <p>З допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Чи досить однієї властивості для впізнання речовини? - Чи утворюються внаслідок фізичних і хімічних змін нові речовини? - Чи виділяється / поглинається / переходить з одного виду в інший енергія під час фізичних і хімічних змін речовин? - Чи можна за самими лише зовнішніми виявами визначити природу (фізичні /хімічні) змін речовини? - Чи зворотні фізичні і хімічні зміни речовин? - Чи можна керувати фізичними / хімічними змінами речовин? - Граніт – це механічна суміш чи система? - Чи будь-яку механічну суміш речовин можна розділити фізичними методами? - Чи будь-яку систему речовин можна розділити фізичними методами? - Чи зберігають речовини властивості в механічній суміші? - Чи відрізняються фізичні властивості системи речовин від властивостей кожного її складника? <p>Моделювання</p> <ul style="list-style-type: none"> - Фізичні і хімічні зміни речовин.

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p><i>зiставляє</i> наукове й псевдонаукове пояснення тієї самої інформації природничого, зокрема хімічного змісту.</p> <p>3. УСВІДОМЛЕННЯ РОЗМАЇТТЯ Й ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ПРИРОДИ, РОЛІ ПРИРОДНИЧИХ НАУК І ТЕХНІКИ В ЖИТТІ ЛЮДИНИ; ВІДПОВІДАЛЬНА ПОВЕДІНКА ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА</p> <p>Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб <i>визначає</i> істотні для розв'язання життєвої / навчальної проблеми, пов'язаної з хімією, властивості об'єктів / явищ природи.</p> <p>Самостійно</p> <p><i>характеризує</i> властивості об'єктів природи, пояснює, використовуючи хімічні знання, природні явища та процеси на основі законів природи, використовуючи хімічну мову й відповідну термінологію і, у разі потреби, мову й термінологію інших природничих наук,</p> <p><i>виявляє</i> причиново-наслідкові зв'язки між пов'язаними з хімією явищами, процесами і їхніми наслідками.</p> <p><i>використовує</i> дослідницькі навички й базові знання про взаємозв'язки в природі для прогнозування змін природних об'єктів, явищ і процесів,</p> <p><i>пояснює</i> причини глобальних проблем людства, пов'язаних із використанням хімічної, харчової, косметичної, фармацевтичної тощо продукції, хімічними аваріями / атаками, <i>наводить</i> приклади використання здобутків хімії для розв'язання цих проблем, <i>оцінює</i> внесок хімії в забезпечення сталого розвитку суспільства, <i>висловлює</i> судження щодо значення хімічних знань і діяльності хіміків / хімікинь і винахідників / винахідниць, зокрема українських чи родом з України, для забезпечення суспільного прогресу й поліпшення якості життя.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Дисперсні системи. - Способи утворення і розділення сумішей (пояснення спостережуваних явищ макросвіту на рівні мікросвіту). <p>Розв'язання контекстних завдань із теми, зокрема таких, що передбачають прямі і обернені обчислення масової частки складника суміші / системи речовин за його масою і масою суміші / системи.</p> <p>Групові проєкти-дослідження</p> <ul style="list-style-type: none"> - Розв'язання проблеми чистої води в нашій громаді під час екстремальних ситуацій. - Забезпечення водою майбутніх дослідних баз на Місяці й Марсі. <p>Індивідуальні проєкти-дослідження</p> <ul style="list-style-type: none"> - Моя молекулярна кухня: фізика і хімія (фізичні зміни, утворення і розділення механічних сумішей і систем речовин під час приготування їжі). <p>Тематичні екскурсії до аптеки-музею, музею алхімії, крафтової парфумерної / косметичної майстерні, кулінарної студії молекулярної кухні, на водоочисну станцію, солеварню, станцію сортування сміття тощо у вашій місцевості чи поза нею</p>

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p>4. РОЗВИТОК НАУКОВОГО МИСЛЕННЯ, НАБУТТЯ ДОСВІДУ РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОБЛЕМ ПРИРОДНИЧОГО ЗМІСТУ [ІНДИВІДУАЛЬНО Й У СПІВПРАЦІ]</p> <p>З допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб у контексті розв'язання навчальної / життєвої проблеми, пов'язаної з хімією,</p> <p><i>розрізняє</i> наукові факти, інтерпретації фактів, судження,</p> <p><i>інтерпретує</i> наукові факти,</p> <p><i>оцінює</i> критично інформацію, достовірність суджень,</p> <p><i>пояснює</i> ризики використання наукової / ненаукової / псевдонаукової / спотвореної інформації, хімічної зокрема,</p> <p><i>порушує</i> проблеми,</p> <p><i>презентує</i> комплексну проблему як сукупність простих,</p> <p><i>розробляє</i> стратегії розв'язання проблем,</p> <p><i>оцінює</i> ефективність / варіативність використаних способів / засобів розв'язання проблем,</p> <p><i>аналізує</i> діяльність групи.</p> <p>Самостійно або в групі, використовуючи здобуті знання і набутий досвід,</p> <p><i>виявляє</i> суперечності в пізнавальній ситуації, зокрема пов'язаній зі здобуттям і/або застосуванням хімічних знань,</p> <p><i>розв'язує</i> навчальні / життєві проблеми, пов'язані зі здобуттям і/або застосуванням хімічних знань.</p> <p>Самостійно</p> <p><i>пропонує</i> способи перевірки розв'язку проблеми,</p> <p><i>складає</i> і <i>корегує</i>, у разі потреби, план власної діяльності для розв'язання проблеми.</p> <p>Для розв'язання проблеми</p>		

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p><i>генерує</i> ідеї, <i>обстоює <u>власну</u></i> думку, <i>дискутує</i>, <i>наводить</i> аргументи, <i>підтверджує</i> їх фактами, співпрацюючи <u>в групі</u>, <i>зважає</i> на думки / погляди інших під час ухвалення спільних рішень, <i>пояснює</i> на основі набутого досвіду переваги співпраці; <i>оцінює</i> за спільно розробленими критеріями досягнуті результати, <i>висловлює</i> судження щодо <u>власної</u> мотивації, <u>особистих</u> дій <u>у групі</u> для досягнення результату, <i>рефлексує</i> щодо <u>особистісного</u> розвитку за результатами <u>групової</u> роботи</p>		
Тема 3. Досліджуємо й класифікуємо речовини		
<p>1. ПІЗНАННЯ СВІТУ ПРИРОДИ ЗАСОБАМИ НАУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ</p> <p><u>Самостійно або з допомогою</u> вчителя / вчительки чи інших осіб</p> <p><i>виявляє</i> суперечності в інформації природничого змісту, зокрема пов'язаної з хімією,</p> <p><i>формулює</i> доступну для дослідження проблему й <i>пояснює</i> свій вибір,</p> <p><i>визначає</i> мету і завдання відповідно до сформульованої проблеми,</p> <p><i>формулює</i> гіпотезу, <i>визначає</i> і <i>пояснює</i> необхідні етапи дослідження, зваживши на умови виконання його,</p>	<p>Різноманітність речовин, їхніх джерел, властивостей, використання.</p> <p>Атоми і молекули – об'єкти мікросвіту.</p> <p>Хімічні елементи та їхні символи.</p>	<p>Дослідження</p> <ul style="list-style-type: none"> - Групування / класифікування речовин. - Розкладання і синтез води. - Нагрівання, розчинення у воді речовин різної природи. <p>Робота з інформацією</p> <ul style="list-style-type: none"> - Речовини – основні складники й забруднювачі повітря, компоненти гідро- і літосфери, їжі, організмів. - Властивості й використання речовин різної

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p><i>виявляє</i> на основі результатів дослідження причиново-наслідкові зв'язки між будовою і властивостями об'єктів дослідження,</p> <p><i>підтверджує / спростовує</i> гіпотезу дослідження й <i>оцінює</i> можливість використання його результатів для розв'язання навчальної / життєвої проблеми,</p> <p><i>пропонує</i> різні способи досягнення мети дослідження,</p> <p><i>передбачає</i> варіанти дослідження з огляду на вплив різних чинників, <i>пояснює</i> ризики дослідження й усвідомлює потребу зважати на них.</p> <p><u>Самостійно або в групі</u></p> <p><i>спостерігає, досліджує</i> (практично і/або аналітично) за складеним планом об'єкти та явища із використанням математичних, матеріальних і/або цифрових моделей.</p> <p><u>Самостійно</u>, відповідно до умов виконання дослідження, <i>прогнозує</i> результати кожного його етапу, <i>складає</i> план, <i>добирає</i> необхідний інструментарій,</p> <p><i>фіксує</i> в <u>самостійно</u> визначений спосіб результати, <i>формулює</i>, відповідно до мети, висновки,</p> <p><i>презентує</i> в <u>самостійно</u> дібраний спосіб, зокрема з використанням цифрових пристроїв, результати,</p> <p><i>пояснює</i> на основі <u>особистого</u> досвіду важливість спостереження, експерименту, моделювання в дослідженні,</p> <p><i>аналізує</i> доцільність визначених етапів і складеного плану, <i>дотримується</i> правил безпеки життєдіяльності,</p> <p><i>обґрунтовує</i> значущість набутих дослідницьких навичок для пізнання природи.</p>	<p>Хімічні формули як складники хімічної мови й джерело інформації про речовини.</p> <p>Відносні атомна і молекулярна маси</p>	<p>природи в побуті, у виробництві тощо на Землі, у космосі.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Вплив на людський організм речовин різної природи. - Мікро- і наночастинки в довкіллі, їхній вплив на організми. - Поводження з відходами речовин різної природи. - <u>Періодична система</u> як джерело інформації про символи хімічних елементів. - Складання і/або опрацювання карти пам'яті з теми. <p>Моделювання</p> <ul style="list-style-type: none"> - Молекули речовин різної природи. <p>Питання для опрацювання й обговорення в групі</p> <ul style="list-style-type: none"> - Чого й чому більше – видів атомів чи речовин? - За якими ознаками можна згрупувати / скласифікувати речовини? - Для чого в хімії використовують мову символів? - Як за допомогою хімічних і математичних символів описати якісний і кількісний склад речовини?

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p>2. ОПРАЦЮВАННЯ, СИСТЕМАТИЗАЦІЯ І ПРЕДСТАВЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРИРОДНИЧОГО ЗМІСТУ</p> <p>Самостійно <i>здобуває</i> з різних джерел, <i>опрацьовує, аналізує</i> і <i>систематизує</i> інформацію природничого, зокрема хімічного, змісту, <i>оцінює</i> її достовірність і необхідність / важливість для розв'язання життєвої / навчальної проблеми, <i>презентує</i>, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв, у формі тексту, відео-, аудіозапису, графіка / діаграми, таблиці, інфографіки; <i>використовує</i> сукупність даних для оцінювання природних об'єктів, явищ і процесів; <i>описує</i>, використовуючи наукову термінологію, природні, зокрема хімічні, явища і процеси, <i>формулює</i> їхні словесні описи на основі нетекстової інформації (табличної, графічної / інфографіки). Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб <i>добирає</i> та <i>інтегрує, пов'язує</i> з реальними об'єктами і явищами представлену в різних формах, зокрема в символній, інформацію природничого, зокрема хімічного змісту. Самостійно або в групі <i>розробляє</i> і <i>презентує</i> в дібраний спосіб, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв, відповідні продукти (проекти, буклети, колажі, постери, моделі тощо) на основі опрацьованої інформації. З допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Як витлумачити хімічну формулу? - У чому відмінність між абсолютними і відносними фізичними величинами? - Для чого запроваджені поняття відносної маси атомів і молекул? - Чим небезпечні неутилізовані відходи речовин різної природи? <p>Дискусія / Диспут / Дебати тощо</p> <ul style="list-style-type: none"> - Чи може речовина водночас належати до різних груп, класів? - Чи можливо досконало скласифікувати речовини? - Чи потрібно вивчати хімічну мову пересічній людині? - Чи можна побачити, зважити атом, молекулу? - Чи можуть стати в пригоді вміння здійснювати обчислення за хімічними формулами в повсякденному житті? - Чи можна спрогнозувати властивості речовини за її хімічним складом і навпаки? <p>Розв'язання контекстних завдань із теми, зокрема таких, що передбачають прямі і обернені обчислення за хімічними формулами (відносна молекулярна маса; масова частка хімічного елемента в речовині).</p>

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p><i>зiставляє</i> наукове й псевдонаукове пояснення тієї самої інформації природничого, зокрема хімічного змісту.</p> <p>3. УСВІДОМЛЕННЯ РОЗМАЇТТЯ Й ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ПРИРОДИ, РОЛІ ПРИРОДНИЧИХ НАУК І ТЕХНІКИ В ЖИТТІ ЛЮДИНИ; ВІДПОВІДАЛЬНА ПОВЕДІНКА ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА</p> <p>Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб <i>визначає</i> істотні для розв'язання життєвої / навчальної проблеми, пов'язаної з хімією, властивості об'єктів / явищ природи.</p> <p>Самостійно <i>характеризує</i> властивості об'єктів природи, пояснює, використовуючи хімічні знання, природні явища та процеси на основі законів природи, використовуючи хімічну мову й відповідну термінологію і, у разі потреби, мову й термінологію інших природничих наук,</p> <p><i>виявляє</i> причиново-наслідкові зв'язки між пов'язаними з хімією явищами, процесами і їхніми наслідками.</p> <p><i>використовує</i> дослідницькі навички й базові знання про взаємозв'язки в природі для прогнозування змін природних об'єктів, явищ і процесів,</p> <p><i>пояснює</i> причини глобальних проблем людства, пов'язаних із використанням хімічної, харчової, косметичної, фармацевтичної тощо продукції, хімічними аваріями / атаками, <i>наводить</i> приклади використання здобутків хімії для розв'язання цих проблем, <i>оцінює</i> внесок хімії в забезпечення сталого розвитку суспільства, <i>висловлює</i> судження щодо значення хімічних знань і діяльності хіміків / хімікинь і винахідників / винахідниць,</p>		<p>Групові проєкти-дослідження</p> <ul style="list-style-type: none"> - Цифровий / матеріальний (наприклад, лепбук) ілюстрований класифікатор речовин. - Інтерактивна карта «Прості і складні речовини в корисних копалинах мого краю / України / світу». - План розміщення речовин у шафах шкільної хімічної лабораторії. <p>Індивідуальні проєкти-дослідження</p> <ul style="list-style-type: none"> - Хімічна ревізія (прості і складні, органічні й неорганічні тощо речовини в моїй оселі, зокрема в стільниковому телефоні). - Керую побутовими відходами різної природи відповідально. <p>Тематичні екскурсії до геологічного музею, планетарію, на виставку мінералів, станцію сортування сміття</p>

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p>зокрема українських чи родом з України, для забезпечення суспільного прогресу й поліпшення якості життя.</p> <p>4. РОЗВИТОК НАУКОВОГО МИСЛЕННЯ, НАБУТТЯ ДОСВІДУ РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОБЛЕМ ПРИРОДНИЧОГО ЗМІСТУ [ІНДИВІДУАЛЬНО Й У СПІВПРАЦІ]</p> <p>З допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб у контексті розв'язання навчальної / життєвої проблеми, пов'язаної з хімією,</p> <p><i>розрізняє</i> наукові факти, інтерпретації фактів, судження,</p> <p><i>інтерпретує</i> наукові факти,</p> <p><i>оцінює</i> критично інформацію, достовірність суджень,</p> <p><i>пояснює</i> ризики використання наукової / ненаукової / псевдонаукової / спотвореної інформації, хімічної зокрема,</p> <p><i>порушує</i> проблеми,</p> <p><i>презентує</i> комплексну проблему як сукупність простих,</p> <p><i>розробляє</i> стратегії розв'язання проблем,</p> <p><i>оцінює</i> ефективність / варіативність використаних способів / засобів розв'язання проблем,</p> <p><i>аналізує</i> діяльність групи.</p> <p>Самостійно або в групі, використовуючи здобуті знання і набутий досвід,</p> <p><i>виявляє</i> суперечності в пізнавальній ситуації, зокрема пов'язаній зі здобуттям і/або застосуванням хімічних знань,</p> <p><i>розв'язує</i> навчальні / життєві проблеми, пов'язані зі здобуттям і/або застосуванням хімічних знань.</p> <p>Самостійно</p> <p><i>пропонує</i> способи перевірки розв'язку проблеми,</p>		

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p><i>складає і корегує, у разі потреби, план власної діяльності для розв'язання проблеми.</i></p> <p>Для розв'язання проблеми</p> <p><i>генерує</i> ідеї,</p> <p><i>обстоює власну</i> думку,</p> <p><i>дискутує,</i></p> <p><i>наводить</i> аргументи,</p> <p><i>підтверджує</i> їх фактами, співпрацюючи в групі,</p> <p><i>зважає</i> на думки / погляди інших під час ухвалення спільних рішень,</p> <p><i>пояснює</i> на основі набутого досвіду переваги співпраці;</p> <p><i>оцінює</i> за спільно розробленими критеріями досягнуті результати,</p> <p><i>висловлює</i> судження щодо власної мотивації, особистих дій у групі для досягнення результату,</p> <p><i>рефлексує</i> щодо особистісного розвитку за результатами групової роботи</p>		
8 клас		
Тема 1. Досліджуємо хімічні реакції		
<p>1. ПІЗНАННЯ СВІТУ ПРИРОДИ ЗАСОБАМИ НАУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ</p> <p><u>Самостійно або з допомогою</u> вчителя / вчительки чи інших осіб</p> <p><i>виявляє</i> суперечності в інформації природничого змісту, зокрема пов'язаної з хімією,</p>	<p>Горіння і повільне окиснення, фотосинтез, хімічна корозія металів, взаємоперетворення кисню й озону, розкладання гідроген пероксиду, електроліз і синтез із простих</p>	<p>Дослідження</p> <ul style="list-style-type: none"> - Горіння свічки. Виявлення вуглекислого газу, води тощо в продуктах згоряння. - Обвуглювання і горіння (за участю каталізатора) цукру. - Реакції заліза, міді, цинку із сіркою.

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p>формулює доступну для дослідження проблему й пояснює свій вибір,</p> <p>визначає мету і завдання відповідно до сформульованої проблеми,</p> <p>формулює гіпотезу, визначає і пояснює необхідні етапи дослідження, зваживши на умови виконання його,</p> <p>виявляє на основі результатів дослідження причиново-наслідкові зв'язки між будовою і властивостями об'єктів дослідження,</p> <p>підтверджує / спростовує гіпотезу дослідження й оцінює можливість використання його результатів для розв'язання навчальної / життєвої проблеми,</p> <p>пропонує різні способи досягнення мети дослідження,</p> <p>передбачає варіанти дослідження з огляду на вплив різних чинників, пояснює ризики дослідження й усвідомлює потребу зважати на них.</p> <p>Самостійно або в групі</p> <p>спостерігає, досліджує (практично і/або аналітично) за складеним планом об'єкти та явища із використанням математичних, матеріальних і/або цифрових моделей.</p> <p>Самостійно, відповідно до умов виконання дослідження, прогнозує результати кожного його етапу, складає план, добирає необхідний інструментарій,</p>	<p>речовин води – хімічні реакції.</p> <p>Речовини, що беруть участь у хімічних реакціях – реагенти¹⁵, реактанти¹⁶, продукти¹⁷.</p> <p>Енергетичний ефект хімічної реакції.</p> <p>Атоми, молекули – структурні частинки багатьох речовин.</p> <p>Перегрупування атомів, збереження маси й енергії під час хімічних реакцій. Хімічні рівняння.</p> <p>Кількість речовини. Моль – одиниця кількості речовини.</p>	<p>- Розкладання гідроген пероксиду за різних умов (температура, каталізатор), електроліз і синтез із простих речовин води; виявлення кисню, водню.</p> <p>Робота з інформацією</p> <p>- Температури займання речовин.</p> <p>- Горіння, повільне окиснення в природі, побуті, техніці.</p> <p>- Умови й значення фотосинтезу.</p> <p>- Значення вогню в розвитку цивілізації.</p> <p>- Причини пожеж, засоби запобігання, гасіння, контролювання.</p> <p>- Гендерна рівність в опануванні вогнеборчої професії.</p> <p>- Оксидні й сульфідні руди, родовища в Україні.</p> <p>- Хімічний склад і джерела надходження в повітря вуглекислого, сірчистого, чадного газів.</p> <p>- Горіння водню, металів як безкарбонове джерело енергії.</p> <p>- Значення кисню в утворенні озону, диханні й</p>

¹⁵ IUPAC. Compendium of Chemical Terminology, 2nd ed. (the "Gold Book"). Compiled by A. D. McNaught and A. Wilkinson. Blackwell Scientific Publications, Oxford (1997). Online version (2019-) created by S. J. Chalk. ISBN 0-9678550-9-8. <https://doi.org/10.1351/goldbook>.

¹⁶ IUPAC. Compendium of Chemical Terminology, 2nd ed. (the "Gold Book"). Compiled by A. D. McNaught and A. Wilkinson. Blackwell Scientific Publications, Oxford (1997). Online version (2019-) created by S. J. Chalk. ISBN 0-9678550-9-8. <https://doi.org/10.1351/goldbook>.

¹⁷ IUPAC. Compendium of Chemical Terminology, 2nd ed. (the "Gold Book"). Compiled by A. D. McNaught and A. Wilkinson. Blackwell Scientific Publications, Oxford (1997). Online version (2019-) created by S. J. Chalk. ISBN 0-9678550-9-8. <https://doi.org/10.1351/goldbook>.

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p><i>фіксує</i> в самостійно визначений спосіб результати, <i>формулює</i>, відповідно до мети, висновки, <i>презентує</i> в самостійно дібраний спосіб, зокрема з використанням цифрових пристроїв, результати, <i>пояснює</i> на основі особистого досвіду важливість спостереження, експерименту, моделювання в дослідженні, <i>аналізує</i> доцільність визначених етапів і складеного плану, <i>дотримується</i> правил безпеки життєдіяльності, <i>обґрунтовує</i> значущість набутих дослідницьких навичок для пізнання природи.</p> <p>2. ОПРАЦЮВАННЯ, СИСТЕМАТИЗАЦІЯ І ПРЕДСТАВЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРИРОДНИЧОГО ЗМІСТУ</p> <p>Самостійно</p> <p><i>здобуває</i> з різних джерел, <i>опрацьовує</i>, <i>аналізує</i> і <i>систематизує</i> інформацію природничого, зокрема хімічного, змісту,</p> <p><i>оцінює</i> її достовірність і необхідність / важливість для розв'язання життєвої / навчальної проблеми,</p> <p><i>презентує</i>, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв, у формі тексту, відео-, аудіозапису, графіка / діаграми, таблиці, інфографіки;</p> <p><i>використовує</i> сукупність даних для оцінювання природних об'єктів, явищ і процесів;</p> <p><i>описує</i>, використовуючи наукову термінологію, природні, зокрема хімічні, явища і процеси,</p> <p><i>формулює</i> їхні словесні описи на основі нетекстової інформації (табличної, графічної / інфографіки).</p>	<p>Число і стала Авогадро (без запису в нормалізованій формі). Молярна маса.</p> <p>Мольні відношення реагентів у хімічних реакціях. Еквімолярність.</p> <p>Закон об'ємних відношень газів у хімічних реакціях. Молярний об'єм газу. Закон Авогадро. Відносна густина газу.</p> <p>Умови виникнення, безпечне використання горіння і повільного окиснення, керування ними.</p> <p>Реакції сполучення (на прикладі взаємодії металів і неметалів із киснем та між собою).</p>	<p>фотосинтезі, його колообіг.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Застосування реакцій металів із неметалами. - Історія відкриття закону збереження маси речовини в хімічних реакціях. - Як було відкрито закон об'ємних відношень газів у хімічних реакціях. - Історія відкриття закону Авогадро. - Чому, попри твердження, що молярні об'єми різних газів за однакових умов рівні, на практиці трапляються відхилення молярного об'єму від числа 22,4 л? - Різноманітне використання каталізаторів / ферментів. - Складання і/або опрацювання карти пам'яті з теми. <p>Питання для опрацювання й обговорення в групі</p> <ul style="list-style-type: none"> - Які умови є необхідними / достатніми для перетворення кисню на озон, виникнення і припинення горіння, повільного окиснення, фотосинтезу, хімічної корозії металів? - Як зініціювати / пришвидшити / сповільнити / припинити хімічні реакції, зокрема зазначені вище? - За якими ознаками можна виявити перебіг хімічних реакцій, зокрема зазначені вище?

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p><u>Самостійно або з допомогою</u> вчителя / вчительки чи інших осіб</p> <p><i>добирає та інтегрує, пов'язує</i> з реальними об'єктами і явищами представлену в різних формах, зокрема в символічній, інформацію природничого, зокрема хімічного змісту.</p> <p><u>Самостійно або в групі</u></p> <p><i>розробляє і презентує</i> в дібраний спосіб, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв, відповідні продукти (проекти, буклети, колажі, постери, моделі тощо) на основі опрацьованої інформації.</p> <p><u>З допомогою</u> вчителя / вчительки чи інших осіб</p> <p><i>зіставляє</i> наукове й псевдонаукове пояснення тієї самої інформації природничого, зокрема хімічного змісту.</p> <p>3. УСВІДОМЛЕННЯ РОЗМАЇТТЯ Й ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ПРИРОДИ, РОЛІ ПРИРОДНИЧИХ НАУК І ТЕХНІКИ В ЖИТТІ ЛЮДИНИ; ВІДПОВІДАЛЬНА ПОВЕДІНКА ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА</p> <p><u>Самостійно або з допомогою</u> вчителя / вчительки чи інших осіб <i>визначає</i> істотні для розв'язання життєвої / навчальної проблеми, пов'язаної з хімією, властивості об'єктів / явищ природи.</p> <p><u>Самостійно</u></p> <p><i>характеризує</i> властивості об'єктів природи, пояснює, використовуючи хімічні знання, природні явища та процеси на основі законів природи, використовуючи хімічну мову й відповідну термінологію і, у разі потреби, мову й термінологію інших природничих наук,</p> <p><i>виявляє</i> причиново-наслідкові зв'язки між пов'язаними з хімією явищами, процесами і їхніми наслідками.</p>	<p>Поняття про оксиди, сульфіді. Реакції розкладу (на прикладі електролізу води, розкладання гідроген пероксиду).</p> <p>Керування хімічними реакціями: енергія активації і каталіз (на прикладі реакцій сполучення і розкладу за участю води, гідроген пероксиду, кисню, водню), вплив температури (розкладання гідроген пероксиду, хімічна корозія металів), освітлення (фотосинтез).</p> <p>Використання продуктів й енергетичного ефекту хімічних реакцій</p>	<p>- Як пояснити вияви перебігу хімічних реакцій, зокрема зазначених вище, на рівні об'єктів мікросвіту?</p> <p>- Як воєнні дії впливають на якість повітря?</p> <p>- Які хімічні реакції використовують на різних щаблях менеджменту відходів різної природи?</p> <p>- Чому сортування сміття має передувати компостуванню, спалюванню, захороненню відходів?</p> <p>- Як використати енергетичний ефект спалювання і компостування відходів?</p> <p>- Як запобігти псуванню харчових продуктів?</p> <p>Дискусія / Диспут / Дебати тощо</p> <p>- Чи всіма хімічними реакціями можна керувати?</p> <p>- Чи є класифікація хімічних реакцій на каталітичні і некаталітичні досконалою?</p> <p>- Чи можна віднести взаємоперетворення кисню й озону до реакцій сполучення чи розкладу?</p> <p>- Чи може істотно змінитися склад повітря?</p> <p>Розв'язання контекстних завдань із теми, зокрема пов'язаних зокрема таких, що передбачають прямі і обернені обчислення з використанням понять <i>кількість речовини, молярна маса, молярний об'єм, мольні</i></p>

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p>використовує дослідницькі навички й базові знання про взаємозв'язки в природі для прогнозування змін природних об'єктів, явищ і процесів,</p> <p>пояснює причини глобальних проблем людства, пов'язаних із використанням хімічної, харчової, косметичної, фармацевтичної тощо продукції, хімічними аваріями /атаками, <i>наводить</i> приклади використання здобутків хімії для розв'язання цих проблем, <i>оцінює</i> внесок хімії в забезпечення сталого розвитку суспільства, <i>висловлює</i> судження щодо значення хімічних знань і діяльності хіміків / хімікинь і винахідників / винахідниць, зокрема українських чи родом з України, для забезпечення суспільного прогресу й поліпшення якості життя.</p> <p>4. РОЗВИТОК НАУКОВОГО МИСЛЕННЯ, НАБУТТЯ ДОСВІДУ РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОБЛЕМ ПРИРОДНИЧОГО ЗМІСТУ [ІНДИВІДУАЛЬНО Й У СПІВПРАЦІ]</p> <p>З допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб у контексті розв'язання навчальної / життєвої проблеми, пов'язаної з хімією,</p> <p>розрізняє наукові факти, інтерпретації фактів, судження, інтерпретує наукові факти,</p> <p>оцінює критично інформацію, достовірність суджень, пояснює ризики використання наукової / ненаукової / псевдонаукової / спотвореної інформації, хімічної зокрема,</p> <p>порушує проблеми,</p> <p>презентує комплексну проблему як сукупність простих,</p> <p>розробляє стратегії розв'язання проблем,</p> <p>оцінює ефективність / варіативність використаних способів / засобів розв'язання проблем,</p> <p>аналізує діяльність групи.</p>		<p><i>відношення реагентів, об'ємні відношення газів у хімічних реакціях, відносна густина газу.</i></p> <p>Групові проєкти-дослідження</p> <ul style="list-style-type: none"> - Хімічні реакції в довіллі. - Поводження з відходами: запобігання хімічній корозії; компостування vs спалювання. <p>Індивідуальні проєкти-дослідження</p> <ul style="list-style-type: none"> - Перетворення кисню на озон у побутовому озонаторі, виявлення озону й дослідження його дезінфікувальних властивостей. - Керування швидкістю ржавіння заліза. - Моя молекулярна кухня: фізика і хімія (хімічні реакції, виділення і поглинання енергії під час приготування і перетравлення їжі). - Конструювання найпростішого пристрою для компостування органічних відходів удома. <p>Тематичні екскурсії до кулінарної студії молекулярної кухні, на водоочисну станцію, станцію компостування сміття, сміттеспалювальний завод</p>

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p><u>Самостійно або в групі</u>, використовуючи здобуті знання і набутий досвід,</p> <p><i>виявляє</i> суперечності в пізнавальній ситуації, зокрема пов'язаній зі здобуттям і/або застосуванням хімічних знань,</p> <p><i>розв'язує</i> навчальні / життєві проблеми, пов'язані зі здобуттям і/або застосуванням хімічних знань.</p> <p><u>Самостійно</u></p> <p><i>пропонує</i> способи перевірки розв'язку проблеми,</p> <p><i>складає</i> і <i>корегує</i>, у разі потреби, план <u>власної</u> діяльності для розв'язання проблеми.</p> <p>Для розв'язання проблеми</p> <p><i>генерує</i> ідеї,</p> <p><i>обстоює <u>власну</u></i> думку,</p> <p><i>дискутує</i>,</p> <p><i>наводить</i> аргументи,</p> <p><i>підтверджує</i> їх фактами, співпрацюючи <u>в групі</u>,</p> <p><i>зважає</i> на думки / погляди інших під час ухвалення спільних рішень,</p> <p><i>пояснює</i> на основі набутого досвіду переваги співпраці;</p> <p><i>оцінює</i> за спільно розробленими критеріями досягнуті результати,</p> <p><i>висловлює</i> судження щодо <u>власної</u> мотивації, <u>особистих</u> дій <u>у групі</u> для досягнення результату,</p> <p><i>рефлексує</i> щодо <u>особистісного</u> розвитку за результатами <u>групової</u> роботи</p>		

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
Тема 2. Досліджуємо й упорядковуємо хімічні елементи		
<p>1. ПІЗНАННЯ СВІТУ ПРИРОДИ ЗАСОБАМИ НАУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ</p> <p>Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб</p> <p><i>виявляє</i> суперечності в інформації природничого змісту, зокрема пов'язаної з хімією,</p> <p><i>формулює</i> доступну для дослідження проблему й <i>пояснює</i> свій вибір,</p> <p><i>визначає</i> мету і завдання відповідно до сформульованої проблеми,</p> <p><i>формулює</i> гіпотезу, <i>визначає</i> і <i>пояснює</i> необхідні етапи дослідження, зваживши на умови виконання його,</p> <p><i>виявляє</i> на основі результатів дослідження причиново-наслідкові зв'язки між будовою і властивостями об'єктів дослідження,</p> <p><i>підтверджує</i> / <i>спростовує</i> гіпотезу дослідження й <i>оцінює</i> можливість використання його результатів для розв'язання навчальної / життєвої проблеми,</p> <p><i>пропонує</i> різні способи досягнення мети дослідження,</p> <p><i>передбачає</i> варіанти дослідження з огляду на вплив різних чинників, <i>пояснює</i> ризики дослідження й усвідомлює потребу зважати на них.</p> <p>Самостійно або в групі</p>	<p>Поняття про лужні елементи, галогени, благородні¹⁸ гази. Групи елементів у <u>періодичній системі</u>.</p> <p>Будова атома: ядро й електрони навколо нього. Ізотопи: використання, вплив на здоров'я людини й довкілля.</p> <p>Стан електронів в атомі. Розподіл електронів за енергетичними рівнями (на прикладі перших двадцяти хімічних елементів періодичної системи).</p> <p>Зв'язок місця елемента в періодичній системі з будовою атома.</p> <p>Втрачання чи приєднання електронів</p>	<p>Дослідження</p> <ul style="list-style-type: none"> - Зміна властивостей простих і складних речовин лужних елементів, галогенів. - Чому благородні гази хімічно інертні. <p>Робота з інформацією</p> <ul style="list-style-type: none"> - Спроби класифікації хімічних елементів за формулами й властивостями утворених ними простих і деяких складних речовин, атомною масою, зарядом ядра атома; тощо. - Еволюція уявлень про будову атома й стан електронів у ньому. - Структура періодичної системи хімічних елементів і закономірності змін властивостей хімічних елементів у ній. - Запровадження понять <i>йон</i>, <i>катіон</i>, <i>аніон</i>. - Інтернаціональний знак радіоактивності. - Складання і/або опрацювання інформаційної довідки про хімічний елемент за його місцем у періодичній системі; карти пам'яті з теми. <p>Моделювання</p> <ul style="list-style-type: none"> - Будова атома. - Розподіл електронів в атомі за

¹⁸ IUPAC. Compendium of Chemical Terminology, 2nd ed. (the "Gold Book"). Compiled by A. D. McNaught and A. Wilkinson. Blackwell Scientific Publications, Oxford (1997). Online version (2019-) created by S. J. Chalk. ISBN 0-9678550-9-8. <https://doi.org/10.1351/goldbook>.

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p><i>спостерігає, досліджує</i> (практично і/або аналітично) за складеним планом об'єкти та явища із використанням математичних, матеріальних і/або цифрових моделей.</p> <p>Самостійно, відповідно до умов виконання дослідження, <i>прогнозує</i> результати кожного його етапу, <i>складає</i> план, <i>добирає</i> необхідний інструментарій,</p> <p><i>фіксує</i> в самостійно визначений спосіб результати, <i>формулює</i>, відповідно до мети, висновки,</p> <p><i>презентує</i> в самостійно дібраний спосіб, зокрема з використанням цифрових пристроїв, результати,</p> <p><i>пояснює</i> на основі особистого досвіду важливість спостереження, експерименту, моделювання в дослідженні,</p> <p><i>аналізує</i> доцільність визначених етапів і складеного плану, <i>дотримується</i> правил безпеки життєдіяльності,</p> <p><i>обґрунтовує</i> значущість набутих дослідницьких навичок для пізнання природи.</p> <p>2. ОПРАЦЮВАННЯ, СИСТЕМАТИЗАЦІЯ І ПРЕДСТАВЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРИРОДНИЧОГО ЗМІСТУ</p> <p>Самостійно</p> <p><i>здобуває</i> з різних джерел, <i>опрацьовує, аналізує</i> і <i>систематизує</i> інформацію природничого, зокрема хімічного, змісту,</p> <p><i>оцінює</i> її достовірність і необхідність / важливість для розв'язання життєвої / навчальної проблеми,</p> <p><i>презентує</i>, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв, у формі тексту, відео-, аудіозапису, графіка / діаграми, таблиці, інфографіки;</p>	<p>зовнішнього енергетичного рівня атомів.</p> <p>Поняття про йони – катіони й аніони.</p> <p>Електронегативність і радіус атома.</p> <p>Зв'язок місця в періодичній системі і властивостей хімічного елемента з будовою атома.</p> <p>Періодична система – унаочнення періодичного закону хімічних елементів</p>	<p>енергетичними рівнями.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Утворення простих йонів галогенів, лужних елементів тощо. <p>Питання для опрацювання й обговорення в групі</p> <ul style="list-style-type: none"> - Які періодичні явища і процеси відбуваються в природі, техніці, повсякденному житті? - Чому виникла потреба класифікувати хімічні елементи? - Які спостереження привели до відкриття періодичного закону? - Яка теорія пояснює основні причини періодичного закону? - Чому перші спроби класифікації хімічних елементів були невдалими? - Який фізичний зміст порядкового номера хімічного елемента в періодичній системі? - Де в періодичній системі розташовані типові металічні і неметалічні хімічні елементи? - Як змінюються властивості хімічних елементів у періодах і групах періодичної системи? - Чому систему класифікації хімічних елементів за величинами зарядів ядер атомів названо періодичною?

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p><i>використовує</i> сукупність даних для оцінювання природних об'єктів, явищ і процесів;</p> <p><i>описує</i>, використовуючи наукову термінологію, природні, зокрема хімічні, явища і процеси,</p> <p><i>формулює</i> їхні словесні описи на основі нетекстової інформації (табличної, графічної / інфографіки).</p> <p>Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб</p> <p><i>добирає</i> та <i>інтегрує</i>, <i>пов'язує</i> з реальними об'єктами і явищами представлену в різних формах, зокрема в символічній, інформацію природничого, зокрема хімічного змісту.</p> <p>Самостійно або в групі</p> <p><i>розробляє</i> і <i>презентує</i> в дібраний спосіб, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв, відповідні продукти (проекти, буклети, колажі, постери, моделі тощо) на основі опрацьованої інформації.</p> <p>З допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб</p> <p><i>зіставляє</i> наукове й псевдонаукове пояснення тієї самої інформації природничого, зокрема хімічного змісту.</p> <p>3. УСВІДОМЛЕННЯ РОЗМАЇТТЯ Й ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ПРИРОДИ, РОЛІ ПРИРОДНИЧИХ НАУК І ТЕХНІКИ В ЖИТТІ ЛЮДИНИ; ВІДПОВІДАЛЬНА ПОВЕДІНКА ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА</p> <p>Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб <i>визначає</i> істотні для розв'язання життєвої / навчальної проблеми, пов'язаної з хімією, властивості об'єктів / явищ природи.</p> <p>Самостійно</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Чому елементи однієї групи подібні за властивостями? - Чим подібні й різняться нукліди різних хімічних елементів? - Чим подібні й різняться ізотопи хімічного елемента? - Чим небезпечний і корисний радон? <p>Дискусія / Диспут / Дебати тощо</p> <ul style="list-style-type: none"> - Чи можна передбачити властивості ще не відкритих хімічних елементів? - Чи всі хімічні елементи відкрито? - Чи досконалою класифікацією хімічних елементів є періодична система? - Радіоактивні ізотопи корисні чи шкідливі? - Чи безпечна атомна енергетика? - Чи є в нашому побуті радіоактивні об'єкти? <p>Розв'язання контекстних завдань із теми.</p> <p>Групові проекти-дослідження</p> <ul style="list-style-type: none"> - Історична реконструкція відкриття періодичного закону. - Створення цифрового ілюстрованого елементаріуму. - Еволюція періодичної системи. - Розроблення квесту «Періодична система хімічних елементів».

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p><i>характеризує</i> властивості об'єктів природи, пояснює, використовуючи хімічні знання, природні явища та процеси на основі законів природи, використовуючи хімічну мову й відповідну термінологію і, у разі потреби, мову й термінологію інших природничих наук,</p> <p><i>виявляє</i> причиново-наслідкові зв'язки між пов'язаними з хімією явищами, процесами і їхніми наслідками.</p> <p><i>використовує</i> дослідницькі навички й базові знання про взаємозв'язки в природі для прогнозування змін природних об'єктів, явищ і процесів,</p> <p><i>пояснює</i> причини глобальних проблем людства, пов'язаних із використанням хімічної, харчової, косметичної, фармацевтичної тощо продукції, хімічними аваріями /атаками, <i>наводить</i> приклади використання здобутків хімії для розв'язання цих проблем, <i>оцінює</i> внесок хімії в забезпечення сталого розвитку суспільства, <i>висловлює</i> судження щодо значення хімічних знань і діяльності хіміків / хімікинь і винахідників / винахідниць, зокрема українських чи родом з України, для забезпечення суспільного прогресу й поліпшення якості життя.</p> <p>4. РОЗВИТОК НАУКОВОГО МИСЛЕННЯ, НАБУТТЯ ДОСВІДУ РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОБЛЕМ ПРИРОДНИЧОГО ЗМІСТУ [ІНДИВІДУАЛЬНО Й У СПІВПРАЦІ]</p> <p>З допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб у контексті розв'язання навчальної / життєвої проблеми, пов'язаної з хімією,</p> <p><i>розрізняє</i> наукові факти, інтерпретації фактів, судження,</p> <p><i>інтерпретує</i> наукові факти,</p> <p><i>оцінює</i> критично інформацію, достовірність суджень,</p> <p><i>пояснює</i> ризики використання наукової / ненаукової / псевдонаукової / спотвореної інформації, хімічної зокрема,</p>		<p>Індивідуальні проєкти-дослідження</p> <ul style="list-style-type: none"> - Як я використовую прості і складні речовини галогенів, лужних елементів, благородні гази. - Створення індивідуального засобу захисту від ураження, зумовленого радіоактивним забрудненням довкілля. - Ревізування й доукомплектування домашньої аптечки на випадок ядерної загрози. - Моя молекулярна кухня: фізика і хімія (розроблення меню і приготування страв, які сприяють виведенню радіонуклідів з організму, послаблюють руйнівний вплив радіоактивних променів). <p>Міжгалузеві проєкти</p> <ul style="list-style-type: none"> - Радіонукліди: користь і шкода. - Періодичність у природі: явища і процеси. - Географія періодичної системи (назви хімічних елементів, родовища простих і складних речовин деяких хімічних елементів). - Періодична система в сучасному мистецтві. - Марія Склодовська-Кюрі – творчиня науки про радіоактивність. - Промені Івана Пулюя. <p>Тематичні екскурсії до Національного музею «Чорнобиль», музею атомної бомби м. Нагасакі, меморіального музею миру в м. Хіросіма, музею Марії Склодовської-Кюрі в м. Варшава, музеїв</p>

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p><i>порушує</i> проблеми, <i>презентує</i> комплексну проблему як сукупність простих, <i>розробляє</i> стратегії розв'язання проблем, <i>оцінює</i> ефективність / варіативність використаних способів / засобів розв'язання проблем, <i>аналізує</i> діяльність групи. <u>Самостійно або в групі</u>, використовуючи здобуті знання і набутий досвід, <i>виявляє</i> суперечності в пізнавальній ситуації, зокрема пов'язаній зі здобуттям і/або застосуванням хімічних знань, <i>розв'язує</i> навчальні / життєві проблеми, пов'язані зі здобуттям і/або застосуванням хімічних знань. <u>Самостійно</u> <i>пропонує</i> способи перевірки розв'язку проблеми, <i>складає</i> і <i>корегує</i>, у разі потреби, план власної діяльності для розв'язання проблеми. Для розв'язання проблеми <i>генерує</i> ідеї, <i>обстоює</i> власну думку, <i>дискутує</i>, <i>наводить</i> аргументи, <i>підтверджує</i> їх фактами, співпрацюючи в групі, <i>зважає</i> на думки / погляди інших під час ухвалення спільних рішень, <i>пояснює</i> на основі набутого досвіду переваги співпраці;</p>		<p>періодичної системи в різних країнах; кулінарної студії молекулярної кухні</p>

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p><i>оцінює</i> за спільно розробленими критеріями досягнуті результати,</p> <p><i>висловлює</i> судження щодо власної мотивації, особистих дій у групі для досягнення результату,</p> <p><i>рефлексує</i> щодо особистісного розвитку за результатами групової роботи</p>		
Тема 3. Досліджуємо зв'язки між атомами, молекулами, йонами		
<p>1. ПІЗНАННЯ СВІТУ ПРИРОДИ ЗАСОБАМИ НАУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ</p> <p>Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб</p> <p><i>виявляє</i> суперечності в інформації природничого змісту, зокрема пов'язаної з хімією,</p> <p><i>формулює</i> доступну для дослідження проблему й <i>пояснює</i> свій вибір,</p> <p><i>визначає</i> мету і завдання відповідно до сформульованої проблеми,</p> <p><i>формулює</i> гіпотезу, <i>визначає</i> і <i>пояснює</i> необхідні етапи дослідження, зваживши на умови виконання його,</p> <p><i>виявляє</i> на основі результатів дослідження причиново-наслідкові зв'язки між будовою і властивостями об'єктів дослідження,</p> <p><i>підтверджує</i> / <i>спростовує</i> гіпотезу дослідження й <i>оцінює</i> можливість використання його результатів для розв'язання навчальної / життєвої проблеми,</p> <p><i>пропонує</i> різні способи досягнення мети дослідження,</p>	<p>Усупільнення електронів зовнішніх енергетичних рівнів атомів в молекулах водню, кисню, азоту.</p> <p>Електронні і структурні формули.</p> <p>Поняття валентності.</p> <p>Ковалентний неполярний зв'язок.</p> <p>Усупільнення електронів зовнішніх енергетичних рівнів в молекулах води, вуглекислого й сірчистого газів. Електронні і структурні</p>	<p>Дослідження</p> <ul style="list-style-type: none"> - Порівняння фізичних властивостей речовин молекулярної та атомної будови. - Сублімація і кристалізація льоду, йоду, вуглекислого газу; випаровування рідкого азоту. <p>Робота з інформацією</p> <ul style="list-style-type: none"> - Склад, будова молекул і кристалів, усупільнення електронів зовнішніх енергетичних рівнів, фізичні властивості й застосування речовин. - Сублімовані продукти; сухий лід у приготуванні страв: використовуємо безпечно! - Складання і/або опрацювання карти пам'яті з теми. <p>Моделювання</p> <ul style="list-style-type: none"> - Молекули. - Молекулярні, атомні, йонні кристали. <p>Питання для опрацювання й обговорення в групі</p>

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p><i>передбачає</i> варіанти дослідження з огляду на вплив різних чинників, <i>пояснює</i> ризики дослідження й усвідомлює потребу зважати на них.</p> <p>Самостійно або в групі</p> <p><i>спостерігає, досліджує</i> (практично і/або аналітично) за складеним планом об'єкти та явища із використанням математичних, матеріальних і/або цифрових моделей.</p> <p>Самостійно, відповідно до умов виконання дослідження, <i>прогнозує</i> результати кожного його етапу, <i>складає</i> план, <i>добирає</i> необхідний інструментарій,</p> <p><i>фіксує в самостійно</i> визначений спосіб результати, <i>формулює</i>, відповідно до мети, висновки,</p> <p><i>презентує в самостійно</i> дібраний спосіб, зокрема з використанням цифрових пристроїв, результати,</p> <p><i>пояснює</i> на основі особистого досвіду важливість спостереження, експерименту, моделювання в дослідженні,</p> <p><i>аналізує</i> доцільність визначених етапів і складеного плану,</p> <p><i>дотримується</i> правил безпеки життєдіяльності,</p> <p><i>обґрунтовує</i> значущість набутих дослідницьких навичок для пізнання природи.</p> <p>2. ОПРАЦЮВАННЯ, СИСТЕМАТИЗАЦІЯ І ПРЕДСТАВЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРИРОДНИЧОГО ЗМІСТУ</p> <p>Самостійно</p> <p><i>здобуває</i> з різних джерел, <i>опрацьовує, аналізує</i> і <i>систематизує</i> інформацію природничого, зокрема хімічного, змісту,</p> <p><i>оцінює</i> її достовірність і необхідність / важливість для розв'язання життєвої / навчальної проблеми,</p>	<p>формули. Систематичні назви. Ковалентний полярний зв'язок.</p> <p>Водневі зв'язки між молекулами води.</p> <p>Усупільнення електронів зовнішніх енергетичних рівнів атомів в алмазі, графіті, бакмінстерфулерені, кварці.</p> <p>Молекули в кристалах йоду, льоду, вуглекислого газу, атоми – у кристалах алмазу, графіту, бакмінстерфулерену, кварцу, йони – у кристалах натрій хлориду.</p> <p>Вплив будови речовини на її властивості. Зумовленість властивостей речовини хімічним складом і</p>	<p>- Яка природа ковалентного зв'язку?</p> <p>- Чим подібні і різняться хімічні зв'язки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ковалентний неполярний і полярний; - ковалентний полярний і йонний? <p>- Чим подібний і відмінний розподіл електронів в атомних кристалах і кристалах металів?</p> <p>- Чому графіт, на відміну від алмазу, електропровідний?</p> <p>- Чим небезпечний <i>сухий лід</i> – твердий вуглекислий газ?</p> <p>- Чому температура кипіння (-195,75 °С, P = 10⁵ Па) азоту дуже низька? Як використовують цю властивість азоту? Чим небезпечний рідкий азот?</p> <p>- Чим різняться за складом і властивостями речовини молекулярної і атомної будови? Атомної і йонної будови?</p> <p>- Чим зумовлено застосування речовин?</p> <p>Дискусія / Диспут / Дебати тощо</p> <p>- Чи можуть різнитися властивостями речовини однакового якісного і кількісного складу?</p> <p>- Чи може речовина переходити з твердого відразу в газуватий стан і навпаки?</p> <p>Розв'язання контекстних завдань із теми.</p>

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p><i>презентує</i>, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв, у формі тексту, відео-, аудіозапису, графіка / діаграми, таблиці, інфографіки;</p> <p><i>використовує</i> сукупність даних для оцінювання природних об'єктів, явищ і процесів;</p> <p><i>описує</i>, використовуючи наукову термінологію, природні, зокрема хімічні, явища і процеси,</p> <p><i>формулює</i> їхні словесні описи на основі нетекстової інформації (табличної, графічної / інфографіки).</p> <p><u>Самостійно або з допомогою</u> вчителя / вчительки чи інших осіб</p> <p><i>добирає</i> та <i>інтегрує</i>, <i>пов'язує</i> з реальними об'єктами і явищами представлену в різних формах, зокрема в символній, інформацію природничого, зокрема хімічного змісту.</p> <p><u>Самостійно або в групі</u></p> <p><i>розробляє</i> і <i>презентує</i> в дібраній спосіб, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв, відповідні продукти (проекти, буклети, колажі, постери, моделі тощо) на основі опрацьованої інформації.</p> <p><u>З допомогою</u> вчителя / вчительки чи інших осіб</p> <p><i>зіставляє</i> наукове й псевдонаукове пояснення тієї самої інформації природничого, зокрема хімічного змісту.</p> <p>3. УСВІДОМЛЕННЯ РОЗМАЇТТЯ Й ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ПРИРОДИ, РОЛІ ПРИРОДНИЧИХ НАУК І ТЕХНІКИ В ЖИТТІ ЛЮДИНИ; ВІДПОВІДАЛЬНА ПОВЕДІНКА ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА</p> <p><u>Самостійно або з допомогою</u> вчителя / вчительки чи інших осіб <i>визначає</i> істотні для розв'язання життєвої / навчальної</p>	<p>будовою, застосування – властивостями</p>	<p>- Створення цифрового ілюстрованого альбому «Зазирнімо всередину кристала».</p> <p>Індивідуальні проєкти-дослідження</p> <p>- Моя молекулярна кухня: фізика і хімія.</p> <p>Тематичні екскурсії до мінералогічного, геологічного, краєзнавчого тощо музеїв, профільного інституту (Інститут надтвердих матеріалів ім. В. М. Бакуля НАН України; Науково-технологічний концерн «Інститут монокристалів» НАН України тощо), на виставки кристалів, різальних, шліфувальних, бурильних інструментів</p>

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p>проблеми, пов'язаної з хімією, властивості об'єктів / явищ природи.</p> <p><u>Самостійно</u></p> <p><i>характеризує</i> властивості об'єктів природи, пояснює, використовуючи хімічні знання, природні явища та процеси на основі законів природи, використовуючи хімічну мову й відповідну термінологію і, у разі потреби, мову й термінологію інших природничих наук,</p> <p><i>виявляє</i> причиново-наслідкові зв'язки між пов'язаними з хімією явищами, процесами і їхніми наслідками.</p> <p><i>використовує</i> дослідницькі навички й базові знання про взаємозв'язки в природі для прогнозування змін природних об'єктів, явищ і процесів,</p> <p><i>пояснює</i> причини глобальних проблем людства, пов'язаних із використанням хімічної, харчової, косметичної, фармацевтичної тощо продукції, хімічними аваріями /атаками, <i>наводить</i> приклади використання здобутків хімії для розв'язання цих проблем, <i>оцінює</i> внесок хімії в забезпечення сталого розвитку суспільства, <i>висловлює</i> судження щодо значення хімічних знань і діяльності хіміків / хімікинь і винахідників / винахідниць, зокрема українських чи родом з України, для забезпечення суспільного прогресу й поліпшення якості життя.</p> <p>4. РОЗВИТОК НАУКОВОГО МИСЛЕННЯ, НАБУТТЯ ДОСВІДУ РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОБЛЕМ ПРИРОДНИЧОГО ЗМІСТУ [ІНДИВІДУАЛЬНО Й У СПІВПРАЦІ]</p> <p><u>З допомогою</u> вчителя / вчительки чи інших осіб у контексті розв'язання навчальної / життєвої проблеми, пов'язаної з хімією,</p> <p><i>розрізняє</i> наукові факти, інтерпретації фактів, судження,</p> <p><i>інтерпретує</i> наукові факти,</p>		

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p><i>оцінює</i> критично інформацію, достовірність суджень, <i>пояснює</i> ризики використання наукової / ненаукової / псевдонаукової / спотвореної інформації, хімічної зокрема, <i>порушує</i> проблеми, <i>презентує</i> комплексну проблему як сукупність простих, <i>розробляє</i> стратегії розв'язання проблем, <i>оцінює</i> ефективність / варіативність використаних способів / засобів розв'язання проблем, <i>аналізує</i> діяльність групи. Самостійно або в групі, використовуючи здобуті знання і набутий досвід, <i>виявляє</i> суперечності в пізнавальній ситуації, зокрема пов'язаній зі здобуттям і/або застосуванням хімічних знань, <i>розв'язує</i> навчальні / життєві проблеми, пов'язані зі здобуттям і/або застосуванням хімічних знань. Самостійно <i>пропонує</i> способи перевірки розв'язку проблеми, <i>складає і корегує</i>, у разі потреби, план власної діяльності для розв'язання проблеми. Для розв'язання проблеми <i>генерує</i> ідеї, <i>обстоює власну</i> думку, <i>дискутує</i>, <i>наводить</i> аргументи, <i>підтверджує</i> їх фактами, співпрацюючи в групі,</p>		

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p><i>зважає</i> на думки / погляди інших під час ухвалення спільних рішень,</p> <p><i>пояснює</i> на основі набутого досвіду переваги співпраці;</p> <p><i>оцінює</i> за спільно розробленими критеріями досягнуті результати,</p> <p><i>висловлює</i> судження щодо власної мотивації, особистих дій у групі для досягнення результату,</p> <p><i>рефлексує</i> щодо особистісного розвитку за результатами групової роботи</p>		
Тема 4. Досліджуємо будову, властивості, застосування металів і сплавів		
<p>1. ПІЗНАННЯ СВІТУ ПРИРОДИ ЗАСОБАМИ НАУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ</p> <p>Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб</p> <p><i>виявляє</i> суперечності в інформації природничого змісту, зокрема пов'язаної з хімією,</p> <p><i>формулює</i> доступну для дослідження проблему й <i>пояснює</i> свій вибір,</p> <p><i>визначає</i> мету і завдання відповідно до сформульованої проблеми,</p> <p><i>формулює</i> гіпотезу, <i>визначає</i> і <i>пояснює</i> необхідні етапи дослідження, зваживши на умови виконання його,</p> <p><i>виявляє</i> на основі результатів дослідження причиново-наслідкові зв'язки між будовою і властивостями об'єктів дослідження,</p> <p><i>підтверджує</i> / <i>спростовує</i> гіпотезу дослідження й <i>оцінює</i> можливість використання його результатів для розв'язання навчальної / життєвої проблеми,</p>	<p>Будова металів. Металічний зв'язок у кристалах металів.</p> <p>Зумовленість будовою загальних фізичних властивостей металів.</p> <p>Перехід електронів у реакціях металів із неметалами.</p> <p>Видобування металів з оксидних і сульфідних руд (спрощені загальні схеми без деталізування технологічних особливостей; перехід електронів).</p>	<p>Дослідження</p> <ul style="list-style-type: none"> - Фізичні властивості металів. - Дія спиртового розчину йоду на залізо / мідь. - Відновлення купрум(+2) оксиду воднем, вуглецем, виявлення продуктів реакцій – міді, води, вуглекислого газу. <p>Робота з інформацією</p> <ul style="list-style-type: none"> - Значення металів у розвитку цивілізації. - Видобування металів із руд на території України й інших країн у давнину. - Чим подібні й чим різняться атомні і металічні кристали? Атомні і йонні кристали? - Загальні й особливі властивості деяких металів. - Хімічний склад оксидних руд металів, їхні

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p><i>пропонує</i> різні способи досягнення мети дослідження, <i>передбачає</i> варіанти дослідження з огляду на вплив різних чинників, <i>пояснює</i> ризики дослідження й усвідомлює потребу зважати на них.</p> <p><u>Самостійно або в групі</u></p> <p><i>спостерігає, досліджує</i> (практично і/або аналітично) за складеним планом об'єкти та явища із використанням математичних, матеріальних і/або цифрових моделей.</p> <p><u>Самостійно</u>, відповідно до умов виконання дослідження, <i>прогнозує</i> результати кожного його етапу, <i>складає</i> план, <i>добирає</i> необхідний інструментарій,</p> <p><i>фіксує</i> в <u>самостійно</u> визначений спосіб результати, <i>формулює</i>, відповідно до мети, висновки,</p> <p><i>презентує</i> в <u>самостійно</u> дібраний спосіб, зокрема з використанням цифрових пристроїв, результати,</p> <p><i>пояснює</i> на основі <u>особистого</u> досвіду важливість спостереження, експерименту, моделювання в дослідженні,</p> <p><i>аналізує</i> доцільність визначених етапів і складеного плану, <i>дотримується</i> правил безпеки життєдіяльності, <i>обґрунтовує</i> значущість набутих дослідницьких навичок для пізнання природи.</p> <p>2. ОПРАЦЮВАННЯ, СИСТЕМАТИЗАЦІЯ І ПРЕДСТАВЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРИРОДНИЧОГО ЗМІСТУ</p> <p><u>Самостійно</u></p> <p><i>здобуває</i> з різних джерел, <i>опрацьовує, аналізує</i> і <i>систематизує</i> інформацію природничого, зокрема хімічного, змісту,</p>	<p>Використання металів і сплавів, керування металовмісними відходами</p>	<p>поклади у твоєму краї / в Україні / у світі.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Сучасні, екологічно безпечні технології виробництва металів, внесок українських науковців / науковиць / технологів / технологинь / інженерів / інженерок у розроблення їх. - Поводження з металевими відходами. - Складання і/або опрацювання загальних схем видобування металів з оксидних і сульфідних руд; карти пам'яті з теми. <p>Моделювання</p> <ul style="list-style-type: none"> - Загальна модель будови металу: атоми, йони, електрони. - Перехід електронів під час видобування металів з оксидних і сульфідних руд. <p>Питання для опрацювання й обговорення в групі</p> <ul style="list-style-type: none"> - Для чого вивчають властивості металів? - Які метали обробляла й видобувала людина в давні часи? - Які метали людина почала використовувати нещодавно? Чому? - Які властивості металів зумовили Використання їх у давні часи і тепер? - Чим метали подібні за будовою? Властивостями?

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p>оцінює її достовірність і необхідність / важливість для розв'язання життєвої / навчальної проблеми,</p> <p>презентує, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв, у формі тексту, відео-, аудіозапису, графіка / діаграми, таблиці, інфографіки;</p> <p>використовує сукупність даних для оцінювання природних об'єктів, явищ і процесів;</p> <p>описує, використовуючи наукову термінологію, природні, зокрема хімічні, явища і процеси,</p> <p>формулює їхні словесні описи на основі нетекстової інформації (табличної, графічної / інфографіки).</p> <p>Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб</p> <p>добирає та інтегрує, пов'язує з реальними об'єктами і явищами представлену в різних формах, зокрема в символній, інформацію природничого, зокрема хімічного змісту.</p> <p>Самостійно або в групі</p> <p>розробляє і презентує в дібраний спосіб, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв, відповідні продукти (проєкти, буклети, колажі, постери, моделі тощо) на основі опрацьованої інформації.</p> <p>З допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб зіставляє наукове й псевдонаукове пояснення тієї самої інформації природничого, зокрема хімічного змісту.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Як видобували метали з оксидних руд у давнину і тепер? - У чому суть відновлення металів із руд? - Який процес протилежний відновленню? - Які переваги і недоліки використання водню як відновника металів? <p>Дискусія / Диспут / Дебати тощо</p> <ul style="list-style-type: none"> - Чи можливе окиснення без відновлення і навпаки? - Чи змінюються величини зарядів ядер атомів і йонів, кількість електронів у них, сумарний електричний заряд під час окисно-відновних процесів? - Сплави металів – це механічні суміші чи системи? <p>Розв'язання контекстних завдань із теми.</p> <p>Групові проєкти-дослідження</p> <ul style="list-style-type: none"> - Загальні й унікальні властивості металів. - Використання металів людиною: від сивої давнини дотепер. - Добирання металу / сплаву для виготовлення цільового продукту. - Збирання металевого брухту як додаткове джерело фінансування потреб класу, школи, підтримання благодійних проєктів.

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p>3. УСВІДОМЛЕННЯ РОЗМАЇТТЯ Й ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ПРИРОДИ, РОЛІ ПРИРОДНИЧИХ НАУК І ТЕХНІКИ В ЖИТТІ ЛЮДИНИ; ВІДПОВІДАЛЬНА ПОВЕДІНКА ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА</p> <p>Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб <i>визначає</i> істотні для розв’язання життєвої / навчальної проблеми, пов’язаної з хімією, властивості об’єктів / явищ природи.</p> <p>Самостійно</p> <p><i>характеризує</i> властивості об’єктів природи, пояснює, використовуючи хімічні знання, природні явища та процеси на основі законів природи, використовуючи хімічну мову й відповідну термінологію і, у разі потреби, мову й термінологію інших природничих наук,</p> <p><i>виявляє</i> причиново-наслідкові зв’язки між пов’язаними з хімією явищами, процесами і їхніми наслідками.</p> <p><i>використовує</i> дослідницькі навички й базові знання про взаємозв’язки в природі для прогнозування змін природних об’єктів, явищ і процесів,</p> <p><i>пояснює</i> причини глобальних проблем людства, пов’язаних із використанням хімічної, харчової, косметичної, фармацевтичної тощо продукції, хімічними аваріями / атаками, <i>наводить</i> приклади використання здобутків хімії для розв’язання цих проблем, <i>оцінює</i> внесок хімії в забезпечення сталого розвитку суспільства, <i>висловлює</i> судження щодо значення хімічних знань і діяльності хіміків / хімікинь і винахідників / винахідниць, зокрема українських чи родом з України, для забезпечення суспільного прогресу й поліпшення якості життя.</p>		<p>Індивідуальні проєкти-дослідження</p> <p>- Як я використовую метали в побуті й поведжуся з металевими відходами.</p> <p>Тематичні екскурсії до краєзнавчого музею, кузні, профільного інституту (Інститут металофізики ім. Г. В. Курдюмова НАН України; Фізико-технологічний інститут металів і сплавів НАН України тощо), на металургійне підприємство</p>

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p>4. РОЗВИТОК НАУКОВОГО МИСЛЕННЯ, НАБУТТЯ ДОСВІДУ РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОБЛЕМ ПРИРОДНИЧОГО ЗМІСТУ [ІНДИВІДУАЛЬНО Й У СПІВПРАЦІ]</p> <p>З допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб у контексті розв'язання навчальної / життєвої проблеми, пов'язаної з хімією,</p> <p><i>розрізняє</i> наукові факти, інтерпретації фактів, судження,</p> <p><i>інтерпретує</i> наукові факти,</p> <p><i>оцінює</i> критично інформацію, достовірність суджень,</p> <p><i>пояснює</i> ризики використання наукової / ненаукової / псевдонаукової / спотвореної інформації, хімічної зокрема,</p> <p><i>порушує</i> проблеми,</p> <p><i>презентує</i> комплексну проблему як сукупність простих,</p> <p><i>розробляє</i> стратегії розв'язання проблем,</p> <p><i>оцінює</i> ефективність / варіативність використаних способів / засобів розв'язання проблем,</p> <p><i>аналізує</i> діяльність групи.</p> <p>Самостійно або в групі, використовуючи здобуті знання і набутий досвід,</p> <p><i>виявляє</i> суперечності в пізнавальній ситуації, зокрема пов'язаній зі здобуттям і/або застосуванням хімічних знань,</p> <p><i>розв'язує</i> навчальні / життєві проблеми, пов'язані зі здобуттям і/або застосуванням хімічних знань.</p> <p>Самостійно</p> <p><i>пропонує</i> способи перевірки розв'язку проблеми,</p> <p><i>складає</i> і <i>корегує</i>, у разі потреби, план власної діяльності для розв'язання проблеми.</p> <p>Для розв'язання проблеми</p>		

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p><i>генерує</i> ідеї, <i>обстоює <u>власну</u></i> думку, <i>дискутує</i>, <i>наводить</i> аргументи, <i>підтверджує</i> їх фактами, співпрацюючи <u>в групі</u>, <i>зважає</i> на думки / погляди інших під час ухвалення спільних рішень, <i>пояснює</i> на основі набутого досвіду переваги співпраці; <i>оцінює</i> за спільно розробленими критеріями досягнуті результати, <i>висловлює</i> судження щодо <u>власної</u> мотивації, <u>особистих</u> дій <u>у групі</u> для досягнення результату, <i>рефлексує</i> щодо <u>особистісного</u> розвитку за результатами <u>групової</u> роботи</p>		
9 клас		
Тема 1. Досліджуємо кислі і лужні розчини, оксиди, нерозчинні гідроксиди як реагенти¹⁹		
<p>1. ПІЗНАННЯ СВІТУ ПРИРОДИ ЗАСОБАМИ НАУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ</p> <p><u>Самостійно або з допомогою</u> вчителя / вчительки чи інших осіб</p> <p><i>виявляє</i> суперечності в інформації природничого змісту, зокрема пов'язаної з хімією,</p> <p><i>формулює</i> доступну для дослідження проблему й <i>пояснює</i> свій вибір,</p>	<p>Кислі і лужні розчини в природі й побуті.</p> <p>Водневий показник рН (без математичних обчислень).</p> <p>Індикатори</p>	<p>Дослідження</p> <p>- Випробування природними і/або синтетичними індикаторами столового оцту, водних розчинів лимонної кислоти, засобу для очищення каналізаційних труб, амоніаку (нашатирний спирт).</p> <p>- Властивості лугів і кислот, нерозчинних</p>

¹⁹ IUPAC. Compendium of Chemical Terminology, 2nd ed. (the "Gold Book"). Compiled by A. D. McNaught and A. Wilkinson. Blackwell Scientific Publications, Oxford (1997). Online version (2019-) created by S. J. Chalk. ISBN 0-9678550-9-8. <https://doi.org/10.1351/goldbook>.

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p><i>визначає</i> мету і завдання відповідно до сформульованої проблеми,</p> <p><i>формулює</i> гіпотезу, <i>визначає</i> і <i>пояснює</i> необхідні етапи дослідження, зваживши на умови виконання його,</p> <p><i>виявляє</i> на основі результатів дослідження причиново-наслідкові зв'язки між будовою і властивостями об'єктів дослідження,</p> <p><i>підтверджує</i> / <i>спростовує</i> гіпотезу дослідження й <i>оцінює</i> можливість використання його результатів для розв'язання навчальної / життєвої проблеми,</p> <p><i>пропонує</i> різні способи досягнення мети дослідження,</p> <p><i>передбачає</i> варіанти дослідження з огляду на вплив різних чинників, <i>пояснює</i> ризики дослідження й усвідомлює потребу зважати на них.</p> <p>Самостійно або в групі</p> <p><i>спостерігає, досліджує</i> (практично і/або аналітично) за складеним планом об'єкти та явища із використанням математичних, матеріальних і/або цифрових моделей.</p> <p>Самостійно, відповідно до умов виконання дослідження,</p> <p><i>прогнозує</i> результати кожного його етапу, <i>складає</i> план, <i>добирає</i> необхідний інструментарій,</p> <p><i>фіксує</i> в самостійно визначений спосіб результати,</p> <p><i>формулює</i>, відповідно до мети, висновки,</p> <p><i>презентує</i> в самостійно дібраний спосіб, зокрема з використанням цифрових пристроїв, результати,</p> <p><i>пояснює</i> на основі особистого досвіду важливість спостереження, експерименту, моделювання в дослідженні,</p> <p><i>аналізує</i> доцільність визначених етапів і складеного плану,</p>	<p>Луги як їдкі речовини йонної будови.</p> <p>Фізичні властивості, безпечне використання лугів і їхніх розчинів у побуті й виробництві.</p> <p>Добування лугів реакціями калію, натрію, кальцію з водою і дослідження розчину індикатором.</p> <p>Йони у водних розчинах лугів.</p> <p>Перехід електронів у реакціях калію, натрію, кальцію з водою.</p> <p>Гасіння негашеного вапна – приклад реакції основного оксиду з водою.</p> <p>Мало- і нерозчинні гідроксиди: магній</p>	<p>основ, амфотерних гідроксидів, основних і кислотних оксидів.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Антацидні властивості гідроксидів Магнію і Алюмінію. - Порівняння мийної дії мила і синтетичних мийних засобів у воді різної твердості. - Вплив вмісту вуглекислого газу в повітрі на показник рН води. <p>Робота з інформацією</p> <ul style="list-style-type: none"> - Склад, властивості, застосування кислот, лугів, оксидів, нерозчинних основ, амфотерних гідроксидів тощо. - Пам'ятка з безпечного поводження з кислотами, лугами, розчинами кислот і лугів. - Використання слабкокислих і слабколужних розчинів під час надання домедичної допомоги. <p>Моделювання</p> <ul style="list-style-type: none"> - Молекули кислот. - Кристали лугів. - Електролітична дисоціація лугів, кислот. - перехід електронів у реакціях калію, натрію, кальцію з водою. - Закислення Океану. <p>Питання для опрацювання й обговорення в групі</p>

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p><i>дотримується</i> правил безпеки життєдіяльності, <i>обґрунтовує</i> значущість набутих дослідницьких навичок для пізнання природи.</p> <p>2. ОПРАЦЮВАННЯ, СИСТЕМАТИЗАЦІЯ І ПРЕДСТАВЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРИРОДНИЧОГО ЗМІСТУ</p> <p><u>Самостійно</u> <i>здобуває</i> з різних джерел, <i>опрацьовує</i>, <i>аналізує</i> і <i>систематизує</i> інформацію природничого, зокрема хімічного, змісту, <i>оцінює</i> її достовірність і необхідність / важливість для розв'язання життєвої / навчальної проблеми, <i>презентує</i>, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв, у формі тексту, відео-, аудіозапису, графіка / діаграми, таблиці, інфографіки; <i>використовує</i> сукупність даних для оцінювання природних об'єктів, явищ і процесів; <i>описує</i>, використовуючи наукову термінологію, природні, зокрема хімічні, явища і процеси, <i>формулює</i> їхні словесні описи на основі нетекстової інформації (табличної, графічної / інфографіки).</p> <p><u>Самостійно або з допомогою</u> вчителя / вчительки чи інших осіб <i>добирає</i> та <i>інтегрує</i>, <i>пов'язує</i> з реальними об'єктами і явищами представлену в різних формах, зокрема в символічній, інформацію природничого, зокрема хімічного змісту.</p> <p><u>Самостійно або в групі</u> <i>розробляє</i> і <i>презентує</i> в дібраній спосіб, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв, відповідні</p>	<p>гідроксид, гідроксиди Алюмінію, Цинку, Купруму(+2) тощо: фізичні властивості, термічне розкладання.</p> <p>Кислоти в природі і в побуті.</p> <p>Безпечне використання кислот і їхніх розчинів.</p> <p>Різноманітність і класифікація кислот.</p> <p>Тривіальні і систематичні назви деяких широко відомих кислот.</p> <p>Формули катіонів Гідрогену й аніонів кислотних залишків у таблиці «Розчинність солей, кислот, основ, амфотерних гідроксидів у воді за температури 20–25 °С».</p>	<p>- Які частинки містяться в кристалах, у водних розчинах і розплавах лугів?</p> <p>- Чому водні розчини й розплави лугів електропровідні?</p> <p>- Звідки в розчині гідроген хлориду йони?</p> <p>- Чому водні розчини кислот кислі на смак й електропровідні?</p> <p>- Чим зумовлені загальні властивості лугів? Кислот?</p> <p>- Що характеризують ступенем електролітичної дисоціації кислоти?</p> <p>- Як за таблицею «Розчинність солей, кислот, основ, амфотерних гідроксидів у воді за температури 20–25 °С» скласти формулу й рівняння електролітичної дисоціації кислоти?</p> <p>- Чому кислоти дисоціюють частково, а солі й луги – повністю?</p> <p>- Як можна виявити катіони Гідрогену й гідроксид-аніони у водному розчині?</p> <p>- У чому суть реакції нейтралізації?</p> <p>- За яким ознаками класифікують кислоти?</p> <p>- Чим небезпечні луги й кислоти, їхні розчини?</p> <p>- Як впливають оксиди, основи, кислоти тощо на довкілля і здоров'я людини?</p>

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p>продукти (проекти, буклети, колажі, постери, моделі тощо) на основі опрацьованої інформації.</p> <p>З допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб <i>зіставляє</i> наукове й псевдонаукове пояснення тієї самої інформації природничого, зокрема хімічного змісту.</p> <p>3. УСВІДОМЛЕННЯ РОЗМАЇТТЯ Й ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ПРИРОДИ, РОЛІ ПРИРОДНИЧИХ НАУК І ТЕХНІКИ В ЖИТТІ ЛЮДИНИ; ВІДПОВІДАЛЬНА ПОВЕДІНКА ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА</p> <p>Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб <i>визначає</i> істотні для розв'язання життєвої / навчальної проблеми, пов'язаної з хімією, властивості об'єктів / явищ природи.</p> <p>Самостійно <i>характеризує</i> властивості об'єктів природи, пояснює, використовуючи хімічні знання, природні явища та процеси на основі законів природи, використовуючи хімічну мову й відповідну термінологію і, у разі потреби, мову й термінологію інших природничих наук,</p> <p><i>виявляє</i> причиново-наслідкові зв'язки між пов'язаними з хімією явищами, процесами і їхніми наслідками.</p> <p><i>використовує</i> дослідницькі навички й базові знання про взаємозв'язки в природі для прогнозування змін природних об'єктів, явищ і процесів,</p> <p><i>пояснює</i> причини глобальних проблем людства, пов'язаних із використанням хімічної, харчової, косметичної, фармацевтичної тощо продукції, хімічними аваріями / атаками, <i>наводить</i> приклади використання здобутків хімії для розв'язання цих проблем, <i>оцінює</i> внесок хімії в забезпечення сталого розвитку суспільства, <i>висловлює</i> судження щодо значення хімічних знань і</p>	<p>Хлоридна кислота – водний розчин гідроген хлориду. Хлоридна кислота в організмах.</p> <p>Кислоти – складники кислотних опадів, продукти реакції з водою кислотних оксидів.</p> <p>Йони у водних розчинах кислот.</p> <p>Дисоціація сильних і слабких кислот, її ступінь як кількісна характеристика сили кислоти.</p> <p>Складання формул кислот і рівнянь дисоціації їх на йони у водних розчинах.</p> <p>Реакції лугів і нерозчинних гідроксидів із кислотами.</p> <p>Суть реакції нейтралізації.</p>	<p>- Чим небезпечне закислення Океану?</p> <p>Дискусія / Диспут / Дебати тощо</p> <p>- Чи потрібні пересічній людині знання про луги, кислоти, індикатори, оксиди, основи тощо?</p> <p>- Чи можна врятувати Океан від закислення?</p> <p>Розв'язання контекстних завдань із теми.</p> <p>Групові проекти-дослідження</p> <p>- Як кислотні дощі впливають на довкілля, мармурові й металеві витвори мистецтва в моєму краї / в Україні / у світі?</p> <p>- Як людина використовує генетичні зв'язки між речовинами?</p> <p>- Як людина використовує технології йонного обміну?</p> <p>Індивідуальні проекти-дослідження</p> <p>- Хімічна ревізія (луги й кислоти в оселі: зберігаймо правильно, використовуймо обережно!).</p> <p>- Оксиди, основи, кислоти, солі як харчові адитиви.</p> <p>- Використання оксидів, основ, кислот, солей у мистецтві.</p> <p>- Як я і моя родина можемо сприяти зменшенню парникового ефекту й закислення Океану?</p>

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p>діяльності хіміків / хімікинь і винахідників / винахідниць, зокрема українських чи родом з України, для забезпечення суспільного прогресу й поліпшення якості життя.</p> <p>4. РОЗВИТОК НАУКОВОГО МИСЛЕННЯ, НАБУТТЯ ДОСВІДУ РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОБЛЕМ ПРИРОДНИЧОГО ЗМІСТУ [ІНДИВІДУАЛЬНО Й У СПІВПРАЦІ]</p> <p>З допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб у контексті розв'язання навчальної / життєвої проблеми, пов'язаної з хімією,</p> <p><i>розрізняє</i> наукові факти, інтерпретації фактів, судження,</p> <p><i>інтерпретує</i> наукові факти,</p> <p><i>оцінює</i> критично інформацію, достовірність суджень,</p> <p><i>пояснює</i> ризики використання наукової / ненаукової / псевдонаукової / спотвореної інформації, хімічної зокрема,</p> <p><i>порушує</i> проблеми,</p> <p><i>презентує</i> комплексну проблему як сукупність простих,</p> <p><i>розробляє</i> стратегії розв'язання проблем,</p> <p><i>оцінює</i> ефективність / варіативність використаних способів / засобів розв'язання проблем,</p> <p><i>аналізує</i> діяльність групи.</p> <p>Самостійно або в групі, використовуючи здобуті знання і набутий досвід,</p> <p><i>виявляє</i> суперечності в пізнавальній ситуації, зокрема пов'язаній зі здобуттям і/або застосуванням хімічних знань,</p> <p><i>розв'язує</i> навчальні / життєві проблеми, пов'язані зі здобуттям і/або застосуванням хімічних знань.</p> <p>Самостійно</p> <p><i>пропонує</i> способи перевірки розв'язку проблеми,</p>	<p>Поняття амфотерності на прикладі реакцій цинк гідроксиду з кислотами і лугами у водних розчинах.</p> <p>Різноманітність солей як продуктів реакцій основ із кислотами.</p> <p>Середні, кислі, основні солі в природі, побуті, техніці.</p> <p>Перехід електронів під час дії кислот на метали.</p> <p>Солі як продукти реакцій кислот із металами.</p> <p>Керування хімічними реакціями для захисту металевих виробів від руйнування кислотами.</p> <p>Використання в менеджменті відходів</p>	<p>Тематичні екскурсії до крафтової миловарні, профільної лабораторії, музею мистецтв</p>

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p><i>складає</i> і <i>корегує</i>, у разі потреби, план власної діяльності для розв'язання проблеми.</p> <p>Для розв'язання проблеми</p> <p><i>генерує</i> ідеї,</p> <p><i>обстоює власну</i> думку,</p> <p><i>дискутує</i>,</p> <p><i>наводить</i> аргументи,</p> <p><i>підтверджує</i> їх фактами, співпрацюючи в групі,</p> <p><i>зважає</i> на думки / погляди інших під час ухвалення спільних рішень,</p> <p><i>пояснює</i> на основі набутого досвіду переваги співпраці;</p> <p><i>оцінює</i> за спільно розробленими критеріями досягнуті результати,</p> <p><i>висловлює</i> судження щодо власної мотивації, особистих дій у групі для досягнення результату,</p> <p><i>рефлексує</i> щодо особистісного розвитку за результатами групової роботи</p>	<p>умов необоротності йонного обміну між кислотами, лугами солями у водних розчинах.</p> <p>Твердість води й засоби її зменшення.</p> <p>Йонний обмін в очищенні води</p>	
Тема 2. Досліджуємо воду, солі, розчинення і кристалізацію		
<p>1. ПІЗНАННЯ СВІТУ ПРИРОДИ ЗАСОБАМИ НАУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ</p> <p>Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб</p> <p><i>виявляє</i> суперечності в інформації природничого змісту, зокрема пов'язаної з хімією,</p> <p><i>формулює</i> доступну для дослідження проблему й <i>пояснює</i> свій вибір,</p>	<p>Вода – універсальний розчинник.</p> <p>Теплові ефекти розчинення і кристалізації солей.</p> <p>Розчинення і кристалізація, утворення і руйнування</p>	<p>Дослідження</p> <ul style="list-style-type: none"> - Розчинення речовин різної природи. - Чинники, що впливають на розчинення. - Теплові ефекти під час розчинення. - Утворення і руйнування кристалогідратів. - Чи проводять електричний струм кристалічний натрій хлорид, його водний розчин і розплав?

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p><i>визначає</i> мету і завдання відповідно до сформульованої проблеми,</p> <p><i>формулює</i> гіпотезу, <i>визначає</i> і <i>пояснює</i> необхідні етапи дослідження, зваживши на умови виконання його,</p> <p><i>виявляє</i> на основі результатів дослідження причиново-наслідкові зв'язки між будовою і властивостями об'єктів дослідження,</p> <p><i>підтверджує</i> / <i>спростовує</i> гіпотезу дослідження й <i>оцінює</i> можливість використання його результатів для розв'язання навчальної / життєвої проблеми,</p> <p><i>пропонує</i> різні способи досягнення мети дослідження,</p> <p><i>передбачає</i> варіанти дослідження з огляду на вплив різних чинників, <i>пояснює</i> ризики дослідження й усвідомлює потребу зважати на них.</p> <p><u>Самостійно або в групі</u></p> <p><i>спостерігає, досліджує</i> (практично і/або аналітично) за складеним планом об'єкти та явища із використанням математичних, матеріальних і/або цифрових моделей.</p> <p><u>Самостійно</u>, відповідно до умов виконання дослідження, <i>прогнозує</i> результати кожного його етапу, <i>складає</i> план, <i>добирає</i> необхідний інструментарій,</p> <p><i>фіксує</i> в <u>самостійно</u> визначений спосіб результати, <i>формулює</i>, відповідно до мети, висновки,</p> <p><i>презентує</i> в <u>самостійно</u> дібраний спосіб, зокрема з використанням цифрових пристроїв, результати,</p> <p><i>пояснює</i> на основі <u>особистого</u> досвіду важливість спостереження, експерименту, моделювання в дослідженні,</p> <p><i>аналізує</i> доцільність визначених етапів і складеного плану,</p>	<p>кристалогідратів – взаємозворотні процеси, поширені в доквіллі; керування ними в техніці, побуті тощо, використання розчинів і кристалогідратів.</p> <p>Масові частки складників розчину, кристалогідрату.</p> <p>Причина електропровідності водного розчину натрій хлориду – вивільнені з кристала катіони й аніони.</p> <p>Солі як клас речовин, йонні сполуки. Галогеніди металічних елементів – приклади солей.</p> <p>Складання формул солей за зарядами йонів – їхніх складників.</p>	<p>- Виготовлення водного розчину, використовуюваного в побуті, садівництві, городництві тощо із заданою масовою часткою складника / складників.</p> <p>- Можливість реакції металу із сіллю в її водному розчині.</p> <p>Робота з інформацією</p> <p>- Фізичні властивості води, уміст води в природних об'єктах, зокрема організмах.</p> <p>- Розчинність солей у воді.</p> <p>- Кристалогідрати в природі й у побуті.</p> <p>- Використання теплових ефектів розчинення і кристалізації речовин, солей зокрема.</p> <p>Моделювання</p> <p>- Кристали солей.</p> <p>- Розчинення і кристалізація.</p> <p>- Електролітична дисоціація солей.</p> <p>- Перехід електронів у реакції металу із сіллю в її водному розчині.</p> <p>Питання для опрацювання й обговорення в групі</p> <p>- Чому воду називають універсальним розчинником?</p> <p>- Які зв'язки в молекулах води й між ними?</p> <p>- Чим зумовлені аномально високі</p>

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p><i>дотримується</i> правил безпеки життєдіяльності, <i>обґрунтовує</i> значущість набутих дослідницьких навичок для пізнання природи.</p> <p>2. ОПРАЦЮВАННЯ, СИСТЕМАТИЗАЦІЯ І ПРЕДСТАВЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРИРОДНИЧОГО ЗМІСТУ</p> <p><u>Самостійно</u></p> <p><i>здобуває</i> з різних джерел, <i>опрацьовує, аналізує</i> і <i>систематизує</i> інформацію природничого, зокрема хімічного, змісту,</p> <p><i>оцінює</i> її достовірність і необхідність / важливість для розв'язання життєвої / навчальної проблеми,</p> <p><i>презентує</i>, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв, у формі тексту, відео-, аудіозапису, графіка / діаграми, таблиці, інфографіки;</p> <p><i>використовує</i> сукупність даних для оцінювання природних об'єктів, явищ і процесів;</p> <p><i>описує</i>, використовуючи наукову термінологію, природні, зокрема хімічні, явища і процеси,</p> <p><i>формулює</i> їхні словесні описи на основі нетекстової інформації (табличної, графічної / інфографіки).</p> <p><u>Самостійно або з допомогою</u> вчителя / вчительки чи інших осіб</p> <p><i>добирає</i> та <i>інтегрує, пов'язує</i> з реальними об'єктами і явищами представлену в різних формах, зокрема в символічній, інформацію природничого, зокрема хімічного змісту.</p> <p><u>Самостійно або в групі</u></p> <p><i>розробляє</i> і <i>презентує</i> в дібраний спосіб, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв, відповідні</p>	<p>Хімічні формули деяких середніх солей, їхні тривіальні й систематичні назви.</p> <p>Можливість реакції металу із сіллю в її водному розчині з погляду дисоціації солі на йони (на прикладах заліза, купрум(+2) хлориду, цинк хлориду; цинку, міді, станум(+2) хлориду).</p> <p>Перехід електронів під час реакції активнішого металу із сіллю менш активного металу в її водному розчині.</p> <p>Ряд активності металів.</p> <p>Керування хімічними реакціями для запобігання руйнуванню металів у середовищі, яке містить водні розчини солей.</p>	<p>температури кипіння і плавлення води порівняно з аналогічними сполуками?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Що таке кристалізаційна вода? - Як утворюються і руйнуються кристалогідрати в природі? - Розчини, кристалогідрати – це механічні суміші чи системи? - Чому кристалічний натрій хлорид не проводить електричний струм, а водний розчин і розплав електропровідні? - Як за таблицею «Розчинність солей, кислот, основ, амфотерних гідроксидів у воді за температури 20–25 °С» скласти формулу солі й дізнатися, чи розчинна вона, на які йони дисоціює у водному розчині? - Як за таблицею «Ряд активності металів» спрогнозувати можливість реакції між металом і сіллю в її водному розчині? - Як люди використовують розчини солей, кристалогідрати? <p>Дискусія / Диспут / Дебати тощо</p> <ul style="list-style-type: none"> - Чи всі солі солоні? - Чи всі солі містять катіони металічного елемента / металічних елементів? - Шкідливі чи корисні дистильована вода,

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p>продукти (проекти, буклети, колажі, постери, моделі тощо) на основі опрацьованої інформації.</p> <p>З допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб <i>зіставляє</i> наукове й псевдонаукове пояснення тієї самої інформації природничого, зокрема хімічного змісту.</p> <p>3. УСВІДОМЛЕННЯ РОЗМАЇТТЯ Й ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ПРИРОДИ, РОЛІ ПРИРОДНИЧИХ НАУК І ТЕХНІКИ В ЖИТТІ ЛЮДИНИ; ВІДПОВІДАЛЬНА ПОВЕДІНКА ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА</p> <p>Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб <i>визначає</i> істотні для розв'язання життєвої / навчальної проблеми, пов'язаної з хімією, властивості об'єктів / явищ природи.</p> <p>Самостійно <i>характеризує</i> властивості об'єктів природи, пояснює, використовуючи хімічні знання, природні явища та процеси на основі законів природи, використовуючи хімічну мову й відповідну термінологію і, у разі потреби, мову й термінологію інших природничих наук,</p> <p><i>виявляє</i> причиново-наслідкові зв'язки між пов'язаними з хімією явищами, процесами і їхніми наслідками.</p> <p><i>використовує</i> дослідницькі навички й базові знання про взаємозв'язки в природі для прогнозування змін природних об'єктів, явищ і процесів,</p> <p><i>пояснює</i> причини глобальних проблем людства, пов'язаних із використанням хімічної, харчової, косметичної, фармацевтичної тощо продукції, хімічними аваріями /атаками, <i>наводить</i> приклади використання здобутків хімії для розв'язання цих проблем, <i>оцінює</i> внесок хімії в забезпечення сталого розвитку суспільства, <i>висловлює</i> судження щодо значення хімічних знань і</p>	<p>Енергетичний ефект й інші вияви реакції металу із сіллю в її водному розчині.</p> <p>Значення йонів у життєдіяльності організмів (водно-сольовий баланс й обмін).</p> <p>Застосування солей і їхніх розчинів у виробництві та побуті</p>	<p>нітрат-аніони у воді, зубні пастки з фторид-аніонами?</p> <p>- Чи пов'язане забруднення води йонами металічних і неметалічних елементів зі збільшенням продуктивності сільського господарства?</p> <p>Розв'язання контекстних завдань із теми, зокрема таких, що передбачають прямі і обернені обчислення маси солі, об'єму води, масових часток складників у розчині, кристалогідраті.</p> <p>Групові проекти-дослідження</p> <p>- Створення ілюстрованого цифрового альбому «Вода, розчини, солі, кристалогідрати».</p> <p>- Йонний склад і споживчі властивості мінеральних вод у моєму краї / Україні / світі.</p> <p>- Вплив надлишку / нестачі йонів у ґрунті на розвиток рослин.</p> <p>- Хімічні нагрівачі й охолоджувачі.</p> <p>Індивідуальні проекти-дослідження</p> <p>- Хімічна ревізія (які солі і водні розчини солей використовує моя родина?).</p> <p>- Як і для чого йодують кухонну сіль і харчові продукти?</p> <p>- Моя молекулярна кухня: фізика і хімія (використання солей, водних розчинів у приготуванні страв).</p>

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p>діяльності хіміків / хімікинь і винахідників / винахідниць, зокрема українських чи родом з України, для забезпечення суспільного прогресу й поліпшення якості життя.</p> <p>4. РОЗВИТОК НАУКОВОГО МИСЛЕННЯ, НАБУТТЯ ДОСВІДУ РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОБЛЕМ ПРИРОДНИЧОГО ЗМІСТУ [ІНДИВІДУАЛЬНО Й У СПІВПРАЦІ]</p> <p>З допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб у контексті розв'язання навчальної / життєвої проблеми, пов'язаної з хімією,</p> <p><i>розрізняє</i> наукові факти, інтерпретації фактів, судження,</p> <p><i>інтерпретує</i> наукові факти,</p> <p><i>оцінює</i> критично інформацію, достовірність суджень,</p> <p><i>пояснює</i> ризики використання наукової / ненаукової / псевдонаукової / спотвореної інформації, хімічної зокрема,</p> <p><i>порушує</i> проблеми,</p> <p><i>презентує</i> комплексну проблему як сукупність простих,</p> <p><i>розробляє</i> стратегії розв'язання проблем,</p> <p><i>оцінює</i> ефективність / варіативність використаних способів / засобів розв'язання проблем,</p> <p><i>аналізує</i> діяльність групи.</p> <p>Самостійно або в групі, використовуючи здобуті знання і набутий досвід,</p> <p><i>виявляє</i> суперечності в пізнавальній ситуації, зокрема пов'язаній зі здобуттям і/або застосуванням хімічних знань,</p> <p><i>розв'язує</i> навчальні / життєві проблеми, пов'язані зі здобуттям і/або застосуванням хімічних знань.</p> <p>Самостійно</p> <p><i>пропонує</i> способи перевірки розв'язку проблеми,</p>		<p>Тематичні екскурсії до музеїв води, аптек-музеїв, на підприємство з фасування мінеральної води, бальнеологічного лікувально-оздоровчого закладу</p>

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p><i>складає і корегує, у разі потреби, план власної діяльності для розв'язання проблеми.</i></p> <p>Для розв'язання проблеми</p> <p><i>генерує</i> ідеї,</p> <p><i>обстоює власну</i> думку,</p> <p><i>дискутує,</i></p> <p><i>наводить</i> аргументи,</p> <p><i>підтверджує</i> їх фактами, співпрацюючи в групі,</p> <p><i>зважає</i> на думки / погляди інших під час ухвалення спільних рішень,</p> <p><i>пояснює</i> на основі набутого досвіду переваги співпраці;</p> <p><i>оцінює</i> за спільно розробленими критеріями досягнуті результати,</p> <p><i>висловлює</i> судження щодо власної мотивації, особистих дій у групі для досягнення результату,</p> <p><i>рефлексує</i> щодо особистісного розвитку за результатами групової роботи</p>		
Тема 3. Досліджуємо органічні речовини		

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p>1. ПІЗНАННЯ СВІТУ ПРИРОДИ ЗАСОБАМИ НАУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ</p> <p>Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб</p> <p><i>виявляє</i> суперечності в інформації природничого змісту, зокрема пов'язаної з хімією,</p> <p><i>формулює</i> доступну для дослідження проблему й <i>пояснює</i> свій вибір,</p> <p><i>визначає</i> мету і завдання відповідно до сформульованої проблеми,</p> <p><i>формулює</i> гіпотезу, <i>визначає</i> і <i>пояснює</i> необхідні етапи дослідження, зваживши на умови виконання його,</p> <p><i>виявляє</i> на основі результатів дослідження причиново-наслідкові зв'язки між будовою і властивостями об'єктів дослідження,</p> <p><i>підтверджує</i> / <i>спростовує</i> гіпотезу дослідження й <i>оцінює</i> можливість використання його результатів для розв'язання навчальної / життєвої проблеми,</p> <p><i>пропонує</i> різні способи досягнення мети дослідження,</p> <p><i>передбачає</i> варіанти дослідження з огляду на вплив різних чинників, <i>пояснює</i> ризики дослідження й усвідомлює потребу зважати на них.</p> <p>Самостійно або в групі</p> <p><i>спостерігає, досліджує</i> (практично і/або аналітично) за складеним планом об'єкти та явища із використанням математичних, матеріальних і/або цифрових моделей.</p> <p>Самостійно, відповідно до умов виконання дослідження,</p>	<p>Порівняння складу й властивостей органічних і неорганічних речовин.</p> <p>Органічні і неорганічні речовини в природі.</p> <p>Поняття про класифікацію органічних речовин: вуглеводні, оксигено- і нітрогеновмісні органічні сполуки.</p> <p>Особливості будови й причини різноманітності органічних речовин.</p> <p>Вуглеводні</p> <p>Метан – основний складник природного й біогазу.</p> <p>Молекулярна і структурна формули, просторова будова молекули метану.</p> <p>Алкани. Назви й формули перших десяти</p>	<p>Дослідження</p> <ul style="list-style-type: none"> • Обвуглювання органічних речовин під час приготування їжі. - Горіння парафіну, визначення його якісного складу за продуктами згоряння (повного і неповного). - Горіння метану, етину, етанолу і/або ізопропанолу. - Вплив етену на досягання овочів і фруктів. - Фізичні властивості одно- і багатоатомних спиртів, розчинення їх у воді. - Властивості поліетилену. - Дія етанової кислоти на природні і/або синтетичні індикатори, магній, харчову соду, крейду. - Видалення вапняного осаду зі стінок чайника дією оцту, водного розчину лимонної кислоти. - Виявлення олій у харчових продуктах (соняшникове насіння, горіхові ядра), прихованого жиру в чіпсах, шоколаді тощо. - Дослідження дії спиртової йодноної настоянки на олію. - Розчинення глюкози й сахарози у воді. - Карамелізація цукру. - Виготовлення крохмального клейстеру.

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p><i>прогнозує</i> результати кожного його етапу, <i>складає</i> план, <i>добирає</i> необхідний інструментарій,</p> <p><i>фіксує</i> в самостійно визначений спосіб результати, <i>формулює</i>, відповідно до мети, висновки,</p> <p><i>презентує</i> в самостійно дібраний спосіб, зокрема з використанням цифрових пристроїв, результати,</p> <p><i>пояснює</i> на основі особистого досвіду важливість спостереження, експерименту, моделювання в дослідженні,</p> <p><i>аналізує</i> доцільність визначених етапів і складеного плану,</p> <p><i>дотримується</i> правил безпеки життєдіяльності,</p> <p><i>обґрунтовує</i> значущість набутих дослідницьких навичок для пізнання природи.</p> <p>2. ОПРАЦЮВАННЯ, СИСТЕМАТИЗАЦІЯ І ПРЕДСТАВЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРИРОДНИЧОГО ЗМІСТУ</p> <p><u>Самостійно</u></p> <p><i>здобуває</i> з різних джерел, <i>опрацьовує</i>, <i>аналізує</i> і <i>систематизує</i> інформацію природничого, зокрема хімічного, змісту,</p> <p><i>оцінює</i> її достовірність і необхідність / важливість для розв'язання життєвої / навчальної проблеми,</p> <p><i>презентує</i>, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв, у формі тексту, відео-, аудіозапису, графіка / діаграми, таблиці, інфографіки;</p> <p><i>використовує</i> сукупність даних для оцінювання природних об'єктів, явищ і процесів;</p> <p><i>описує</i>, використовуючи наукову термінологію, природні, зокрема хімічні, явища і процеси,</p>	<p>членів гомологічного ряду.</p> <p>Формула алкану в загальному вигляді.</p> <p>Просторова будова молекул алканів.</p> <p>Ізомерія алканів на прикладі бутану й ізобутану.</p> <p>Фізичні властивості гомологів метану.</p> <p>Різноманіття вуглеводнів.</p> <p>Етен і етин – ненасичені вуглеводні.</p> <p>Взаємоперетворення етану, етену, етину – реакції <i>відщеплення</i> і <i>приєднання</i>.</p>	<p>- Виявлення крохмалю в харчовій, косметичній тощо продукції.</p> <p>- Денатурація білків за нагрівання.</p> <p>- Розпізнавання волокон бавовняних і вовняних; вовняних і нейлонових.</p> <p>Робота з інформацією</p> <p>- Склад, будова молекул, деякі властивості, використання алканів, етену й етину, поліетилену, насичених одно- і багатоатомних спиртів, етанової, аміноетанової, пальмітинової, стеаринової, олеїнової кислот, природних і гідрогенізованих жирів, глюкози, сахарози, крохмалю, целюлози, білків.</p> <p>- Фізичні основи перегонки нафти, склад і назви основних продуктів перегонки нафти, вплив нафтопродуктів і продуктів згоряння вуглеводнів на довкілля, використання каталізаторів для доокиснення пального.</p> <p>- Аналізування маркування харчової продукції, лікарських, косметичних, гігієнічних тощо засобів щодо вмісту в них вуглеводнів, спиртів, природних і гідрогенізованих жирів, карбонових й амінокислот, вуглеводів, білків</p> <p>- Взаємоперетворення вуглеводнів і спиртів.</p> <p>- Складання і/або опрацювання карти пам'яті з теми.</p> <p>Моделювання</p>

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p><i>формулює</i> їхні словесні описи на основі нетекстової інформації (табличної, графічної / інфографіки).</p> <p>Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб</p> <p><i>добирає</i> та <i>інтегрує, пов'язує</i> з реальними об'єктами і явищами представлену в різних формах, зокрема в символній, інформацію природничого, зокрема хімічного змісту.</p> <p>Самостійно або в групі</p> <p><i>розробляє</i> і <i>презентує</i> в дібраний спосіб, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв, відповідні продукти (проекти, буклети, колажі, постери, моделі тощо) на основі опрацьованої інформації.</p> <p>З допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб</p> <p><i>зіставляє</i> наукове й псевдонаукове пояснення тієї самої інформації природничого, зокрема хімічного змісту.</p> <p>3. УСВІДОМЛЕННЯ РОЗМАЇТТЯ Й ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ПРИРОДИ, РОЛІ ПРИРОДНИЧИХ НАУК І ТЕХНІКИ В ЖИТТІ ЛЮДИНИ; ВІДПОВІДАЛЬНА ПОВЕДІНКА ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА</p> <p>Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб <i>визначає</i> істотні для розв'язання життєвої / навчальної проблеми, пов'язаної з хімією, властивості об'єктів / явищ природи.</p> <p>Самостійно</p> <p><i>характеризує</i> властивості об'єктів природи, пояснює, використовуючи хімічні знання, природні явища та процеси на основі законів природи, використовуючи хімічну мову й</p>	<p>Горіння вуглеводнів: продукти повного і неповного окиснення; вплив на довкілля.</p> <p>Безпечне використання вуглеводнів, побутових газових балонів.</p> <p>Галузі застосування і ризики використання метану і його гомологів, етену, етину.</p> <p>Галогенопохідні вуглеводнів: добування (реакції <i>заміщення</i> і <i>приєднання</i>), галузі застосування і ризики, пов'язані з використанням.</p> <p>Поліетилен – високомолекулярна сполука, синтетичний полімер.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Молекули і реакції органічних речовин. - Моделювання роботи побутового електрогенератора на вуглеводневому паливі (безпечне використання)²¹. - Відмова від небезпечної пропозиції. - Розлив нафти / нафтопродуктів, ліквідування наслідків. <p>Питання для опрацювання й обговорення в групі</p> <ul style="list-style-type: none"> - Атоми якого хімічного елемента є в будь-якій органічній речовині? - Чим подібні й різняться органічні й неорганічні речовини? - Чи є досконалою класифікація речовин на органічні й неорганічні? - Чим зумовлена різноманітність органічних речовин? - Чому гомологи метану подібні за властивостями? - Чому метан і його гомологи, етен й етин, вищі карбонові кислоти, жири погано розчиняються у воді? - Чому метанол, етанол, гліцерол, оцтова кислота необмежено змішуються з водою?

²¹ Авторка ідеї – О. Бобкова.

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p>відповідну термінологію і, у разі потреби, мову й термінологію інших природничих наук,</p> <p><i>виявляє</i> причиново-наслідкові зв'язки між пов'язаними з хімією явищами, процесами і їхніми наслідками.</p> <p><i>використовує</i> дослідницькі навички й базові знання про взаємозв'язки в природі для прогнозування змін природних об'єктів, явищ і процесів,</p> <p><i>пояснює</i> причини глобальних проблем людства, пов'язаних із використанням хімічної, харчової, косметичної, фармацевтичної тощо продукції, хімічними аваріями /атаками, <i>наводить</i> приклади використання здобутків хімії для розв'язання цих проблем, <i>оцінює</i> внесок хімії в забезпечення сталого розвитку суспільства, <i>висловлює</i> судження щодо значення хімічних знань і діяльності хіміків / хімікинь і винахідників / винахідниць, зокрема українських чи родом з України, для забезпечення суспільного прогресу й поліпшення якості життя.</p> <p>4. РОЗВИТОК НАУКОВОГО МИСЛЕННЯ, НАБУТТЯ ДОСВІДУ РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОБЛЕМ ПРИРОДНИЧОГО ЗМІСТУ [ІНДИВІДУАЛЬНО Й У СПІВПРАЦІ]</p> <p>З допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб у контексті розв'язання навчальної / життєвої проблеми, пов'язаної з хімією,</p> <p><i>розрізняє</i> наукові факти, інтерпретації фактів, судження,</p> <p><i>інтерпретує</i> наукові факти,</p> <p><i>оцінює</i> критично інформацію, достовірність суджень,</p> <p><i>пояснює</i> ризики використання наукової / ненаукової / псевдонаукової / спотвореної інформації, хімічної зокрема,</p> <p><i>порушує</i> проблеми,</p> <p><i>презентує</i> комплексну проблему як сукупність простих,</p> <p><i>розробляє</i> стратегії розв'язання проблем,</p>	<p>Полімеризація як реакція послідовного <i>приєднання</i>.</p> <p>Синтез поліетилену (загальна схема), галузі застосування і ризику, пов'язані з використанням.</p> <p>Оксигеновмісні органічні сполуки</p> <p><i>Спирти</i></p> <p>Метанол, етанол, гексадекан-1-ол (цетиловий спирт), гліцерол, ксилітол і/або сорбітол – представники одно- і багатоатомних спиртів. Їхні молекулярні і структурні формули, будова молекул, фізичні властивості.</p> <p>Міжмолекулярна взаємодія в рідких спиртах, у водних розчинах спиртів. Поняття про водневий зв'язок.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Як і чому зі збільшенням маси молекул змінюються температури кипіння, плавлення, густина гомологів метану? - Що доводять взаємоперетворення етану, етену, етину? Етену й етанолу? - Чому вищі спирти використовують як емульгатори? - Які з вивчених органічних речовин використовують як харчові продукти й адитиви? Які їхні властивості зумовили таке застосування? - Як поводитися з відходами поліетилену? - Які овочі і фрукти виділяють етен, а які – чутливі до нього? - Чому метанол й етанол важко розрізнити? - Чим небезпечно вживання алкоголю? - Чому мило втрачає мийну дію у твердій воді? - Чому крохмаль і целюлоза попри схожість хімічного складу різняться властивостями? - Як виявити в харчових продуктах, косметичних засобах тощо крохмаль? - Яке значення жирів, вуглеводів, білків у життєдіяльності організмів? Як ці речовини в раціоні людини впливають на її здоров'я? - Чому харчові відходи й утрати шкідливі для

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p><i>оцінює</i> ефективність / варіативність використаних способів / засобів розв’язання проблем,</p> <p><i>аналізує</i> діяльність групи.</p> <p>Самостійно або в групі, використовуючи здобуті знання і набутий досвід,</p> <p><i>виявляє</i> суперечності в пізнавальній ситуації, зокрема пов’язаній зі здобуттям і/або застосуванням хімічних знань,</p> <p><i>розв’язує</i> навчальні / життєві проблеми, пов’язані зі здобуттям і/або застосуванням хімічних знань.</p> <p>Самостійно</p> <p><i>пропонує</i> способи перевірки розв’язку проблеми,</p> <p><i>складає</i> і <i>корегує</i>, у разі потреби, план власної діяльності для розв’язання проблеми.</p> <p>Для розв’язання проблеми</p> <p><i>генерує</i> ідеї,</p> <p><i>обстоює</i> власну думку,</p> <p><i>дискутує</i>,</p> <p><i>наводить</i> аргументи,</p> <p><i>підтверджує</i> їх фактами, співпрацюючи в групі,</p> <p><i>зважає</i> на думки / погляди інших під час ухвалення спільних рішень,</p> <p><i>пояснює</i> на основі набутого досвіду переваги співпраці;</p> <p><i>оцінює</i> за спільно розробленими критеріями досягнуті результати,</p>	<p>Горіння етанолу.</p> <p>Взаємоперетворення етену й етанолу – реакції <i>приєднання</i> (гідратація) і <i>відщеплення</i> (дегідратація) води.</p> <p>Галузі застосування і ризики використання спиртів (розчинники, паливо й адитиви, емульгатори, дезінфектанти тощо). Згубна дія алкоголю на здоров’я.</p> <p><i>Карбонові кислоти</i></p> <p>Карбонові кислоти в природі і побуті.</p> <p>Метанова й етанова кислоти: молекулярні і структурні формули, фізичні властивості.</p> <p>Дія етанової кислоти на природні і/або</p>	<p>довкілля?</p> <p>- Чим небезпечні нафтопродукти й вуглеводнева енергетика для людини й довкілля?</p> <p>- Яка роль хімії у створенні і використанні альтернативних джерел енергії? Які їхні переваги і недоліки?</p> <p>- Як впливає спалювання викопного палива на колообіги Оксигену й Карбону?</p> <p>Дискусія / Диспут / Дебати тощо</p> <p>- Чи є досконалою класифікація речовин на неорганічні й органічні?</p> <p>- Чи можна повністю вилучати з раціону його висококалорійні складники – глюкозу, сахарозу, крохмаль, жири?</p> <p>- Модифікований крохмаль, гідрогенізовані жири корисні чи шкідливі?</p> <p>- Чи можна людське волосся перетворити на добриво?²²</p> <p>- Корисні чи шкідливі природні і синтетичні органічні сполуки?</p> <p>- М’ясо з лабораторії:²³ користь чи шкода?</p> <p>- Чи є альтернатива поліетилену як пакувальному матеріалу для харчових продуктів?</p>

²² Авторка запитання – О. Бобкова.

²³ Lab-grown meat.

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p><i>висловлює</i> судження щодо власної мотивації, особистих дій у групі для досягнення результату,</p> <p><i>рефлексує</i> щодо особистісного розвитку за результатами групової роботи</p>	<p>синтетичні індикатори, магній, харчову соду, крейду (порівняння з хлоридною кислотою).</p> <p>Галузі застосування і ризику використання етанової кислоти.</p> <p>Вищі карбонові кислоти: стеаринова, пальмітинова, олеїнова.</p> <p>Мило, його склад, мийна дія.</p> <p><i>Жири (тригліцериди жирних / вищих карбонових кислот)</i></p> <p>Жири. Склад жирів, фізичні властивості.</p> <p>Природні і гідрогенізовані жири.</p> <p>Жири в організмах.</p> <p>Гідроліз жирів.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Чи можна керувати досяганням овочів і фруктів, запобігти псуванню плодоовочевої та іншої харчової продукції? - Чи є альтернатива вуглеводневому паливу? - Чи може пересічна людина вплинути на парниковий ефект? <p>Розв'язання контекстних завдань із теми.</p> <p>Групові проєкти-дослідження</p> <ul style="list-style-type: none"> - Створення цифрового ілюстрованого альбому «Органічні речовини в дії». <p>Індивідуальні проєкти-дослідження</p> <ul style="list-style-type: none"> - Моя молекулярна кухня: фізика і хімія (використання органічних речовин у приготуванні страв). - Мій збалансований раціон. - План розміщення харчових продуктів у домашньому холодильнику. - Виготовлення свічок: із гліцеролу й желатину; із мила. - Виготовлення мила з олії. - Як я використовую гліцерол. - Виготовлення фруктового оцту. - Виготовлення паперу. - Виготовлення йогурту. - Виготовлення сиру.

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
	<p>Галузі застосування і ризику використання жирів.</p> <p><i>Вуглеводи</i></p> <p>Глюкоза, сахароза, крохмаль, целюлоза. Молекулярні формули, фізичні властивості, поширеність й утворення в природі.</p> <p>Крохмаль і целюлоза – природні полімери.</p> <p>Гідроліз крохмалю і целюлози (спрощений запис рівняння реакції з використанням молекулярних формул).</p> <p>Виявлення крохмалю (дією спиртового розчину йоду).</p> <p>Галузі застосування і ризику використання вуглеводів.</p>	<p>- Виготовлення біопластику.</p> <p>- Як я поведжуся з відходами органічних речовин.</p> <p>Тематичні екскурсії до кулінарної студії молекулярної кухні, крафтової свічкарні, папірні, на кондитерську, целюлозно-паперову фабрики, цукровий завод, крохмально-патокове виробництво</p>

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
	<p><i>Нітрогеновмісні органічні сполуки</i></p> <p>Поняття про амінокислоти.</p> <p>Білки як біологічні полімери, продукти конденсації молекул амінокислот.</p> <p>Де- і ренатурація білків з погляду зворотності / незворотності.</p> <p>Білки в організмах. Синтез і гідроліз білків – єдність протилежностей.</p> <p>Галузі застосування і ризику використання амінокислот і білків.</p> <p>Реакції²⁰ свіжоосадженого за надлишку лугу купрум(+2) гідроксиду з гліцеролом, ксилітолом</p>	

²⁰ Поступово, згідно з послідовністю вивчення речовин.

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
	<p>і/або сорбітолом, етановою кислотою, глюкозою, гліцином, альбуміном (без записування, окрім реакції з етановою кислотою, хімічних рівнянь).</p> <p><i>Значення природних і синтетичних органічних сполук</i></p> <p>Захист довкілля від стійких органічних забруднювачів.</p> <p>Вуглеводні як сировина й джерело енергії.</p> <p>Паливо і пальне.</p> <p>Природний газ. Нафта.</p> <p>Фізичні основи перегонки нафти.</p> <p>Переробка нафти хімічними методами.</p>	

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
	<p>Джерела надходження парникових газів в атмосферу Землі.</p> <p>Екологічні проблеми, зумовлені парниковими газами: запобігання і розв'язання</p>	
Тема 4. Проєтуємо особистий план успіху: кар'єра в хімії і хімія в кар'єрі		
<p>1. ПІЗНАННЯ СВІТУ ПРИРОДИ ЗАСОБАМИ НАУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ</p> <p>Самостійно або з допомогою вчителя / вчительки чи інших осіб</p> <p><i>виявляє</i> суперечності в інформації природничого змісту, зокрема пов'язаної з хімією,</p> <p><i>формулює</i> доступну для дослідження проблему й <i>пояснює</i> свій вибір,</p> <p><i>визначає</i> мету і завдання відповідно до сформульованої проблеми,</p> <p><i>формулює</i> гіпотезу, <i>визначає</i> і <i>пояснює</i> необхідні етапи дослідження, зваживши на умови виконання його,</p> <p><i>виявляє</i> на основі результатів дослідження причиново-наслідкові зв'язки між будовою і властивостями об'єктів дослідження,</p> <p><i>підтверджує</i> / <i>спростовує</i> гіпотезу дослідження й <i>оцінює</i> можливість використання його результатів для розв'язання навчальної / життєвої проблеми,</p>	<p>Хімічні і суміжні професії: минуле, сьогодення, майбуття</p>	<p>Дослідження</p> <ul style="list-style-type: none"> - Значення хімічних знань у професійній діяльності людей різного фаху. <p>Робота з інформацією</p> <ul style="list-style-type: none"> - Хімічні професії: учора, сьогодні, завтра. - Хімія поза професією. <p>Розв'язання контекстних завдань із теми.</p> <p>Питання для опрацювання й обговорення в групі</p> <ul style="list-style-type: none"> - Які хімічні чи суміжні професії затребувані у твоєму краї / в Україні / у світі? - У яких навчальних закладах твого краю / України / інших країн можна здобути хімічну чи суміжну професію? - Які переваги й недоліки хімічної професії? <p>Дискусія / Диспут / Дебати тощо</p>

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p><i>пропонує</i> різні способи досягнення мети дослідження, <i>передбачає</i> варіанти дослідження з огляду на вплив різних чинників, <i>пояснює</i> ризики дослідження й усвідомлює потребу зважати на них.</p> <p><u>Самостійно або в групі</u></p> <p><i>спостерігає, досліджує</i> (практично і/або аналітично) за складеним планом об'єкти та явища із використанням математичних, матеріальних і/або цифрових моделей.</p> <p><u>Самостійно</u>, відповідно до умов виконання дослідження, <i>прогнозує</i> результати кожного його етапу, <i>складає</i> план, <i>добирає</i> необхідний інструментарій,</p> <p><i>фіксує</i> в <u>самостійно</u> визначений спосіб результати, <i>формулює</i>, відповідно до мети, висновки,</p> <p><i>презентує</i> в <u>самостійно</u> дібраний спосіб, зокрема з використанням цифрових пристроїв, результати,</p> <p><i>пояснює</i> на основі <u>особистого</u> досвіду важливість спостереження, експерименту, моделювання в дослідженні,</p> <p><i>аналізує</i> доцільність визначених етапів і складеного плану, <i>дотримується</i> правил безпеки життєдіяльності,</p> <p><i>обґрунтовує</i> значущість набутих дослідницьких навичок для пізнання природи.</p> <p>2. ОПРАЦЮВАННЯ, СИСТЕМАТИЗАЦІЯ І ПЕРЕДАВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРИРОДНИЧОГО ЗМІСТУ</p> <p><u>Самостійно</u></p>		<ul style="list-style-type: none"> - Чи потрібні хімічні знання людям, чий фах безпосередньо не пов'язаний із хімією? - Чи до вподоби тобі хімічні й суміжні професії? Чи плануєш здобуватимеш одну з них? - Чи всі хімічні й суміжні професії будуть потрібні в майбутньому? - Чи може досягти успіху в хімії і суміжних галузях людина з інвалідністю? - Чи мають переваги люди тієї чи тієї статі, віросповідання, етносу тощо в опануванні хімічних і суміжних професій? <p>Розв'язання контекстних завдань із теми.</p> <p>Групові проєкти-дослідження</p> <ul style="list-style-type: none"> - Інтерв'ювання людей хімічних і суміжних професій «Хімія і життя». - Розроблення реклами хімічної / суміжної професії. <p>Індивідуальні проєкти-дослідження</p> <ul style="list-style-type: none"> - Складання професіограми, само- і взаємодіагностування щодо доцільності опанування хімічної чи суміжної професій

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p><i>здобуває</i> з різних джерел, <i>опрацьовує, аналізує</i> і <i>систематизує</i> інформацію природничого, зокрема хімічного, змісту,</p> <p><i>оцінює</i> її достовірність і необхідність / важливість для розв'язання життєвої / навчальної проблеми,</p> <p><i>презентує</i>, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв, у формі тексту, відео-, аудіозапису, графіка / діаграми, таблиці, інфографіки;</p> <p><i>використовує</i> сукупність даних для оцінювання природних об'єктів, явищ і процесів;</p> <p><i>описує</i>, використовуючи наукову термінологію, природні, зокрема хімічні, явища і процеси,</p> <p><i>формулює</i> їхні словесні описи на основі нетекстової інформації (табличної, графічної / інфографіки).</p> <p><u>Самостійно або з допомогою</u> вчителя / вчительки чи інших осіб</p> <p><i>добирає</i> та <i>інтегрує, пов'язує</i> з реальними об'єктами і явищами представлену в різних формах, зокрема в символній, інформацію природничого, зокрема хімічного змісту.</p> <p><u>Самостійно або в групі</u></p> <p><i>розробляє</i> і <i>презентує</i> в дібраний спосіб, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв, відповідні продукти (проекти, буклети, колажі, постери, моделі тощо) на основі опрацьованої інформації.</p> <p><u>З допомогою</u> вчителя / вчительки чи інших осіб</p> <p><i>зіставляє</i> наукове й псевдонаукове пояснення тієї самої інформації природничого, зокрема хімічного змісту.</p> <p>3. УСВІДОМЛЕННЯ РОЗМАЇТТЯ Й ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ПРИРОДИ, РОЛІ ПРИРОДНИЧИХ НАУК І ТЕХНІКИ В ЖИТТІ</p>		

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p>ЛЮДИНИ; ВІДПОВІДАЛЬНА ПОВЕДІНКА ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА</p> <p><u>Самостійно або з допомогою</u> вчителя / вчительки чи інших осіб <i>визначає</i> істотні для розв'язання життєвої / навчальної проблеми, пов'язаної з хімією, властивості об'єктів / явищ природи.</p> <p><u>Самостійно</u></p> <p><i>характеризує</i> властивості об'єктів природи, пояснює, використовуючи хімічні знання, природні явища та процеси на основі законів природи, використовуючи хімічну мову й відповідну термінологію і, у разі потреби, мову й термінологію інших природничих наук,</p> <p><i>виявляє</i> причиново-наслідкові зв'язки між пов'язаними з хімією явищами, процесами і їхніми наслідками.</p> <p><i>використовує</i> дослідницькі навички й базові знання про взаємозв'язки в природі для прогнозування змін природних об'єктів, явищ і процесів,</p> <p><i>пояснює</i> причини глобальних проблем людства, пов'язаних із використанням хімічної, харчової, косметичної, фармацевтичної тощо продукції, хімічними аваріями / атаками, <i>наводить</i> приклади використання здобутків хімії для розв'язання цих проблем, <i>оцінює</i> внесок хімії в забезпечення сталого розвитку суспільства, <i>висловлює</i> судження щодо значення хімічних знань і діяльності хіміків / хімікинь і винахідників / винахідниць, зокрема українських чи родом з України, для забезпечення суспільного прогресу й поліпшення якості життя.</p> <p>4. РОЗВИТОК НАУКОВОГО МИСЛЕННЯ, НАБУТТЯ ДОСВІДУ РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОБЛЕМ ПРИРОДНИЧОГО ЗМІСТУ [ІНДИВІДУАЛЬНО Й У СПІВПРАЦІ]</p>		

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p><u>З допомогою</u> вчителя / вчительки чи інших осіб у контексті розв'язання навчальної / життєвої проблеми, пов'язаної з хімією,</p> <p><i>розрізняє</i> наукові факти, інтерпретації фактів, судження,</p> <p><i>інтерпретує</i> наукові факти,</p> <p><i>оцінює</i> критично інформацію, достовірність суджень,</p> <p><i>пояснює</i> ризики використання наукової / ненаукової / псевдонаукової / спотвореної інформації, хімічної зокрема,</p> <p><i>порушує</i> проблеми,</p> <p><i>презентує</i> комплексну проблему як сукупність простих,</p> <p><i>розробляє</i> стратегії розв'язання проблем,</p> <p><i>оцінює</i> ефективність / варіативність використаних способів / засобів розв'язання проблем,</p> <p><i>аналізує</i> діяльність <u>групи</u>.</p> <p><u>Самостійно або в групі</u>, використовуючи здобуті знання і набутий досвід,</p> <p><i>виявляє</i> суперечності в пізнавальній ситуації, зокрема пов'язаній зі здобуттям і/або застосуванням хімічних знань,</p> <p><i>розв'язує</i> навчальні / життєві проблеми, пов'язані зі здобуттям і/або застосуванням хімічних знань.</p> <p><u>Самостійно</u></p> <p><i>пропонує</i> способи перевірки розв'язку проблеми,</p> <p><i>складає</i> і <i>корегує</i>, у разі потреби, план <u>власної</u> діяльності для розв'язання проблеми.</p> <p>Для розв'язання проблеми</p> <p><i>генерує</i> ідеї,</p> <p><i>обстоює</i> <u>власну</u> думку,</p>		

Очікувані результати навчання	Орієнтовний зміст	Види (орієнтовні) навчальної діяльності
<p><i>дискутує,</i> <i>наводить</i> аргументи, <i>підтверджує</i> їх фактами, співпрацюючи <u>в групі</u>, <i>зважає</i> на думки / погляди інших під час ухвалення спільних рішень, <i>пояснює</i> на основі набутого досвіду переваги співпраці; <i>оцінює</i> за спільно розробленими критеріями досягнуті результати, <i>висловлює</i> судження щодо <u>власної</u> мотивації, <u>особистих</u> дій <u>у групі</u> для досягнення результату, <i>рефлексує</i> щодо <u>особистісного</u> розвитку за результатами <u>групової</u> роботи</p>		

3. ПРИКІНЦЕВА ЧАСТИНА

Під час опанування учнями / ученицями курсу «Хімія. 7–9 класи» доцільно використати такі *інструменти оцінювання* рівня засвоєння базових знань, формування наскрізних і спеціальних хімічних умінь:

- *поточне оцінювання* під час вивчення тем (*усне і письмове опитування, зокрема в тестовій формі, самостійні, зокрема творчі роботи, дослідження, звітування про проміжні результати виконання навчальних проєктів*). На розсуд учителя / учительки поточне оцінювання може бути здійснене у найрізноманітніших формах: індивідуально, у групах, фронтально тощо. можливо комбіновано. Належну увагу потрібно приділити само- і взаємоконтролюванню і поціновуванню здобутків;

- *підсумкове (тематичне, семестрове, річне)* після опанування теми, завершення семестру, навчального року (*контрольні роботи, тестування за чітко визначеними критеріями, захист навчальних проєктів*).

Особливу увагу потрібно приділити вже згаданому у вступній частині програмі *формульованому* оцінюванню як, передовсім, поцінюванню і шануванню щоденних здобутків і поступу учнів / учениць. Адже саме цей вид оцінювання найбільше сприятиме формуванню позитивної самооцінки учня / учениці; мотивуванню, надиханню; заохочуванню до взаємодії, діалогу; виявленню навчального поступу учасників / учасниць і групи в цілому; діагностуванню проблем у навчанні, над розв'язанням яких треба попрацювати; об'єктивному оцінюванню емоційного стану учасників / учасниць і групи; ефективному моніторингу процесу навчання тощо.

Під час добирання засобів навчання для вивчення курсу «Хімія. 7–9 класи» можна скористатися Електронним реєстром щодо надання грифів та свідоцтв Міністерства освіти і науки України й Типовим переліком засобів навчання та обладнання для навчальних кабінетів і STEM-лабораторій.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Конституція України.
URL: <https://www.president.gov.ua/ua/documents/constitution/konstituciya-ukrayini-rozdil-i>
2. Закон України «Про повну загальну середню освіту» (№ 463-IX від 16.01.2020 р.). URL:
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-IX?fbclid=IwAR3HPX7nGuTO1v2MGtHJ1p0zWxrQUiuf7N07Ir3-KCwI-d2fpo9nbDPwRY#Text>
3. Нова Українська Школа. Концептуальні засади реформування середньої школи.
URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>
4. Державний стандарт базової середньої освіти (Постанова Кабінету Міністрів України від 0.09.2020 р., № 898).
URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavnih-standartiv-povnoyi-zagalnoyi-serednoyi-osviti-i300920-898>
5. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) (Розпорядження Кабінету Міністрів України від 05.08.2020 р., № 960).
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-p#Text>
6. Цілі Сталого Розвитку: Україна: національна доповідь
URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/natsionalna-dopovid-csr-Ukrainy.pdf>
7. Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року (Указ Президента України від 30 вересня 2019 року № 722/2019).
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text>

8. Методичні рекомендації щодо створення модельних навчальних програм для 5–9 класів (Лист МОН № 4.5/637-21 від 24.03.2021 р.).
URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/rizne/2021/03/25/metod.pdf>
9. Типова освітня програма для 5–9 класів закладів загальної середньої освіти (Наказ Міністерства освіти і науки України від 19.02.2021 р., №235)
URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-tipovoyi-osvitnoyi-programi-dlya-5-9-klasiv-zagalnoyi-serednoyi-osviti>
10. Модельна навчальна програма «Природничі науки». 5–6 класи (інтегрований курс)» для закладів загальної середньої освіти (авт. Білик Ж. І., Засекіна Т. М., Лашевська Г. А., Яценко В. С.) (Наказ Міністерства освіти і науки України від 12.07.2021 р., № 795).
URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2021/14.07/Model.navch.prohr.5-9.klas.NUSH-poetap.z.2022/Prirod.osv.galuz/Pryrod.nauky.5-6-kl.Bilyk.ta.in.14.07.pdf>
11. Модельна навчальна програма «Географія. 6–9 класи» (авт. Кобернік С. Г., Коваленко Р. Р., Гільберг Т. Г., Даценко Л. М.) (Наказ Міністерства освіти і науки України від 12.07.2021 № 795) (у редакції наказу Міністерства освіти і науки України від 09.02.2022 № 143).
URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2021/14.07/Model.navch.prohr.5-9.klas.NUSH-poetap.z.2022/Prirod.osv.galuz/Heohrafiya/Heohrafiya.6-9%20kl.Kobernik.ta.in.06.05.22.pdf>
12. Модельна навчальна програма «Географія. 6–9 класи» (автори Запотоцький С.П., Карпюк Г.І., Гладковський Р.В., Довгань А.І., Совенко В.В., Даценко Л.М., Назаренко Т.Г., Гільберг Т.Г., Савчук І.Г., Нікитчук А.В., Яценко В.С., Довгань Г.Д., Грома В.Д., Горовий О.В.) (Наказ Міністерства освіти і науки України від 12.07.2021 № 795 (у редакції наказу Міністерства освіти і науки України від 11.04.2022 № 324)).
URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2021/14.07/Model.navch.prohr.5-9.klas.NUSH-poetap.z.2022/Prirod.osv.galuz/Heohrafiya/Heohrafiya.6-9-kl.Zapototskyi.ta.in.06.05.2022.pdf>
13. Модельна навчальна програма «Фізика. 7–9 класи» (автори: Максимович З. Ю., Білик М. М., Варениця Л. В., Коваль Г. С., Микитеск О. М., Ординович М. Б., Созанський А. В., Шевців В. Ф.) (Наказ Міністерства освіти і науки України від 20.02.2023, № 184).
URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2023/Model.navch.prohr.5-9.klas/Fizyka-2023/Fizyka.7-9.kl.Maksymovych.ta.in.20.02.2023.pdf>
14. Про затвердження Правил безпеки під час проведення навчально-виховного процесу в кабінетах (лабораторіях) фізики та хімії загальноосвітніх навчальних закладів (Наказ Міністерства надзвичайних ситуацій України від 16.07.2012 № 992).
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1332-12#n17>
15. Електронний реєстр щодо надання грифів та свідоцтв Міністерства освіти і науки України.
URL: <https://gryf.imzo.gov.ua/>
16. Про затвердження Типового переліку засобів навчання та обладнання для навчальних кабінетів і STEM-лабораторій (Наказ Міністерства освіти і науки України від 29.04.2020, № 574).
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0410-20#Text>
17. Критичне мислення | освітня платформа.
URL: <https://www.criticalthinking.expert/shho-take-krytychne-myslennya/>
18. Технології розвитку критичного мислення учнів / Кроуфорд А., Саул В., Метью С., Макінстер Д.; Наук. ред. Пометун О.І.–К.: Вид-во «Плеяди», 2006. – 220 с.

URL: https://www.criticalthinking.expert/book-criticalthinking/FREE_tehnolog%D1%96%D1%97_rozvitku_kritichnogo_mislennja_uchn%D1%96v.pdf

19. Бондаренко Н. Україна під «новою парасолькою грамотності». Нова педагогічна думка. 2020. № 2. С. 55 – 59.

URL: <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/1048084.pdf>

20. Величко Л., Вороненко Т., Нетрибійчук О. Навчання хімії учнів основної школи: метод. посібник. Київ: Конві Прінт, 2019. 192 с.

URL: http://undip.org.ua/upload/iblock/a81/chem_2019-.pdf

21. Горбунова В. Оцінювати не можна цінувати, або Що насправді робить дітей сильнішими : стаття

URL: <https://nus.org.ua/view/otsinyuvaty-ne-mozhna-tsinuvaty-abo-shho-naspravdi-robyt-ditej-sylnishymy/>

22. Теоретичні та методичні засади інтеграції природничо-наукової освіти основної школи.: посібник/ Ільченко В. Р., Гуз К. Ж, Ільченко О. Г., та ін. – К. : Видавничий дім «Сам», 2017. – 320 с.

URL: <https://lib.iitta.gov.ua/713050/3/Teoretychni%20ta%20metodychni%20osnovy%20integraciji.pdf>

23. Степанова-Камиш А. Формувальне оцінювання: про його інструменти та користь від педагогині з Канади: стаття.

URL: <https://nus.org.ua/articles/formuvalne-otsinyuvannya-pro-jogo-instrumenty-ta-koryst-vid-pedagogyni-z-kanady/>

24. IUPAC. Compendium of Chemical Terminology, 2nd ed. (the "Gold Book"). Compiled by A. D. McNaught and A. Wilkinson. Blackwell Scientific Publications, Oxford (1997). Online version (2019-) created by S. J. Chalk. ISBN 0-9678550-9-8.

URL: <https://doi.org/10.1351/goldbook>

25. Глосарій термінів з хімії / Укладачі Й. Опейда, О. Швайка. Інститут фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л. М. Литвиненка, Донецький національний університет. – Донецьк : Видавництво «Вебер», 2008. – 758 с.

26. Глосарій термінів з хімії / Укладачі Й. Опейда, О. Швайка, видання друге, електронне. – Київ, 2017, 738 с.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

(для вчителя²⁴)

1. Бобкова О. С. Хімія – це цікаво! : навч. посіб. для 7–11 кл. загальноосвітніх навч. закл. / О. С. Бобкова. – К. : УОВЦ «Оріон», 2019. – 72 с.

2. Джим Сміт. Довідник «Лінивого» Вчителя / Джим Сміт; пер. з англ. О.С. Любченко; худож. Лес Еванс. – Х. : ВГ «Основа», 2021. – 271 с.

3. Нетрибійчук, О. Хмарна хімія : досвід використання хмарних сервісів і технології «перевернутого» навчання / О. Нетрибійчук // Хімія. – 2017. – № 4. – С. 17–21.

URL: https://lib.iitta.gov.ua/708802/1/Bio_him_5_2017_Netrybijchuk.pdf

4. Рогожнікова О. Використання технології «перевернутий клас» на уроках хімії [Електронний ресурс] // Офіційний канал освітнього проекту «На Урок». – 2021.

URL: https://www.youtube.com/watch?v=N0_GXGcYd8c

²⁴ На додаток до вже зазначеної у використаних джерелах.