

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЦЕНТР «МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ»

Навчальна програма з позашкільної освіти
дослідницько-експериментального напрямку

«Хімія»

1 рік навчання

Київ
2023

Автор:

Качоровська Ольга Петрівна — керівниця секції «Хімія» відділення хімії та біології Комунального позашкільного навчального закладу «Київська Мала академія наук учнівської молоді», старша викладачка кафедри загальної та неорганічної хімії хіміко-технологічного факультету Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

*«Схвалено для використання в освітньому процесі»
Рішення експертної комісії з позашкільної освіти від 29.03.2023
(протокол № 1)*

*Зареєстровано у Каталозі надання грифів навчальній літературі та
навчальним програмам за № 8.0034-2023*

*Рекомендовано науково-методичною радою
Національного центру «Мала академія наук України»
(протокол № 1 від 27 січня 2023 року)*

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Хімія посідає особливе місце серед дисциплін природничого циклу. Як навчальний предмет вона формує у дітей уявлення про наукову картину світу, їх світоглядну позицію і життєві переконання, дає можливість експериментувати, висувати й доводити наукові гіпотези.

Актуальність навчальної програми пов'язана з необхідністю підвищення рівня хімічної освіти, а також спростування необ'єктивного ставлення до цього предмета як до складного, важкого до сприйняття, і головне, як до такого, що є незатребуваним у подальшому житті та професійній діяльності. Проте життя сучасної людини неможливе без знання хімії, навіть більше, знання хімії життєво необхідне в її повсякденній та професійній діяльності.

Навчальна програма розроблена для учнів 9–11 класів, що виявляють стійкий інтерес до експериментального і теоретичного аспектів сучасної хімії, можуть бути залучені до наукової творчості й дослідницької роботи та обрали хімію як предмет поглибленого вивчення.

Мета програми — формування хімічної компетентності та ключових компетентностей вихованців у процесі науково-дослідницької діяльності.

Основні завдання програми:

- формування сучасних уявлень про наукову картину світу, перспективи розвитку хімічної науки в царині створення нових високоефективних матеріалів із заданими властивостями;
- поглиблення знань про явища і закони хімії;
- виявлення взаємозалежності між структурою, властивостями, поширенням у природі, застосуванням хімічних елементів, неорганічних та органічних сполук для пояснення характеру їх впливу на довкілля;
- формування умінь робити висновки щодо впливу технічного прогресу на процеси в біосфері;
- розвиток навчально-пізнавальних та науково-пошукових здібностей вихованців;
- формування знань і вмінь користуватися навчальною, методичною та довідковою літературою з хімії;
- формування умінь самостійно проводити хімічний експеримент з дотриманням правил техніки безпеки під час роботи з хімічними речовинами;
- формування умінь самостійно та конструктивно мислити, генерувати нові ідеї.

Основними **завданнями** курсу є формування таких компетентностей:

- *пізнавальної*: залучення вихованців до наукової діяльності в напрямі розв'язання актуальних проблем хімічної науки; поглиблення та систематизація знань з хімії; ознайомлення з основними науковими проблемами сучасної хімічної науки;
- *практичної*: формування наукового світогляду, почуття відповідальності за проведення наукових досліджень, достовірність

отриманих результатів; підготовка до участі в біологічних олімпіадах, конкурсах, конференціях, семінарах тощо;

- *творчої*: забезпечення розвитку ораторських здібностей та здатності до формулювання й обґрунтування власної думки; створення передумов для подальшого успішного навчання у закладах вищої освіти, де профільними є біологічні дисципліни;

- *соціальної*: розвиток екологічного мислення та формування належного ставлення до здоров'я людини; апробація інноваційних педагогічних технологій;

- *науково-дослідницької*: формування здатності застосовувати в дослідницькій діяльності теоретичні та емпіричні методи дослідження, здійснювати пошук, технічну обробку, узагальнення та застосування інформації, результатів досліджень; розвиток навичок організовувати власну дослідницьку діяльність, планувати та проводити її, аналізувати та контролювати її результати; формування здатності продукувати нові ідеї та нестандартно вирішувати дослідницькі навчальні завдання.

Навчання у секції не потребує спеціальної підготовки та знань. Навчальний матеріал програми адаптований до занять з вихованцями різного рівня підготовленості. У секцію приймаються діти, які виявили бажання розширити свій кругозір та отримати нові знання з хімії.

Загальними принципами організації освітнього процесу є: науковість, синтез інтелектуальної і практичної діяльності, індивідуальний підхід, послідовність і поступовість викладення матеріалу.

Програма передбачає проведення занять, лекцій, індивідуальних занять, тренінгів, конференцій, семінарів, практичних та експериментальних робіт.

Формами контролю за результативністю навчання є підсумкові, залікові заняття, опитування, захист науково-дослідницької роботи.

Кількість годин для проведення занять: 324 (9 год на тиждень), із них 72 год лекцій (2 год на тиждень), 144 год — практичні та лабораторні заняття (3 год на тиждень), 108 год — індивідуальні консультації (4 год на тиждень).

Програма є орієнтовною. Керівник секції може вносити зміни й доповнення у зміст програми, плануючи свою роботу з урахуванням інтересів вихованців чи обраного напрямку діяльності закладу позашкільної освіти. Розподіл годин за темами — орієнтовний. Керівник секції, зважаючи на рівень підготовки вихованців, може визначити, скільки годин потрібно на опанування тієї чи іншої теми, і внести до програми відповідні корективи.

Перелік обладнання в програмі подано як орієнтовний відповідно до можливостей закладу освіти.

Вищий рівень
НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Розділ, тема	Кількість годин		
	теоретичних	практичних	усього
Вступ	1	2	3
Розділ 1. Загальна хімія	28	48	76
1.1. Основні хімічні поняття	2	3	5
1.2. Будова атома. Періодичний закон і періодична система Д. І. Менделєєва. Природа і типи хімічного зв'язку	4	6	10
1.3. Хімічна термодинаміка. Хімічна кінетика і рівновага	6	9	15
1.4. Розчини, роль фізичних і хімічних процесів під час утворення розчинів	4	6	10
1.5. Розчини електролітів. Електролітична дисоціація води. Водневий показник рН. Гідроліз солей. Поняття про комплексні сполуки	6	15	21
1.6. Окисно-відновні процеси. Електрохімічний ряд напруг металів. Поняття про корозію металів та засоби боротьби з нею	6	9	15
Розділ 2. Неорганічна хімія	16	45	61
2.1. Основні класи, класифікація та номенклатура неорганічних сполук. Огляд хімічних властивостей елементів та їх найважливіших сполук	4	6	10
2.2. Неметалічні елементи та їх сполуки. Неметали	8	21	29
2.3. Металічні елементи та їх сполуки. Метали	4	18	22
Розділ 3. Органічна хімія	28	66	94
3.1. Теорія будови органічних сполук. Основні напрями досліджень в органічній хімії	6	12	18

3.2. Вуглеводні. Природні джерела вуглеводнів та їх переробка	6	30	36
3.3. Гетероциклічні сполуки	4	6	10
3.4. Оксигеновмісні органічні сполуки	4	6	10
3.5. Нітрогеновмісні органічні сполуки	4	6	10
3.6. Синтетичні високомолекулярні речовини і полімерні матеріали на їх основі	4	6	10
Розділ 4. Організація науково-дослідницької діяльності	9	63	72
Розділ 5. Екскурсії, лекторії, тематичні заходи	—	15	15
Підсумок	1	2	3
Разом	83	241	324

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Вступ (3 год)

Теоретична частина. Ознайомлення з програмою і планом роботи секції хімії. Мета і завдання роботи. Організаційні питання: проведення теоретичних, практичних занять, досліджень, екскурсій.

Практична частина. Ознайомлення вихованців з лабораторією. Правила техніки безпеки під час роботи в хімічній лабораторії. Лабораторний посуд та обладнання.

Розділ 1. Загальна хімія (76 год)

1.1. Основні хімічні поняття (5 год)

Теоретична частина. Класифікація та номенклатура неорганічних сполук. Генетичний зв'язок між основними класами неорганічних сполук. Речовини та їх перетворення у навколишньому світі. Атомно-молекулярне вчення. Основні поняття та закони хімії, методи їх застосування для розв'язування прикладних задач.

Практична частина. Виконання лабораторної роботи «Визначення молярної маси вуглекислого газу». Розв'язування типових задач із тем: «Генетичний зв'язок між основними класами неорганічних сполук», «Основні закони хімії».

1.2. Будова атома. Періодичний закон і періодична система Д. І. Менделєєва. Природа і типи хімічного зв'язку (10 год)

Теоретична частина. Електрон та його властивості. Квантові числа, їх фізичний смисл. Принцип Паулі. Правило Гунда. Електронні формули та схеми. Періодичний закон у формулюванні Д. І. Менделєєва. Структура періодичної системи: періоди, групи, головні та побічні підгрупи. Сучасне формулювання періодичного закону. Електронегативність (ЕН). Валентні електрони та валентність хімічних елементів. Типи хімічного зв'язку. Механізм утворення ковалентного зв'язку. Валентні кути. Гібридизація орбіталей, її типи та зв'язки. Донорно-акцепторний механізм утворення ковалентного зв'язку.

Практична частина. Виконання лабораторної роботи «Дослідження властивостей гідратів оксидів елементів III періоду». Розв'язування типових задач із тем: «Будова атома», «Періодичний закон», «Хімічний зв'язок».

1.3. Хімічна термодинаміка. Хімічна кінетика і рівновага (15 год)

Теоретична частина. Основні поняття хімічної термодинаміки. Напрявленість хімічних процесів. Хімічна кінетика і каталіз. Вивчення залежності швидкості хімічних реакцій від різних чинників. Оборотної та необоротні процеси. Хімічна рівновага. Принцип Ле Шательє.

Практична частина. Виконання лабораторної роботи «Хімічна кінетика». Виконання лабораторної роботи «Хімічна рівновага». Розв'язування типових задач із тем: «Хімічна термодинаміка. Тепловий ефект реакції», «Хімічна кінетика», «Хімічна рівновага».

1.4. Розчини, роль фізичних і хімічних процесів під час утворення розчинів (10 год)

Теоретична частина. Поняття «розчин», «розчинник», «розчинена речовина», «кристалогідрат». Розчинність речовин, її залежність від різних речовин. Способи вираження складу розчинів. Загальні властивості розчинів неелектролітів: тиск насиченої пари, температури кипіння і замерзання.

Практична частина. Виконання лабораторної роботи «Загальні властивості розчинів». Розв'язування типових задач із теми «Розчини».

1.5. Розчини електролітів. Електролітична дисоціація води. Водневий показник рН. Гідроліз солей. Поняття про комплексні сполуки (21 год)

Теоретична частина. Особливості розчинів електролітів. Електролітична дисоціація у розчинах електролітів, її причини та наслідки. Напрямок перебігу процесів у розчинах електролітів. Іонно-молекулярні рівняння. Електролітична дисоціація води. Водневий показник рН. Гідроліз солей. Координаційна теорія А. Вернера. Класифікація комплексів і лігандів.

Номенклатура комплексних сполук та їх основні типи. Рівновага в розчинах. Сучасні теорії комплексних сполук та їх практичне значення.

Практична частина. Виконання лабораторної роботи «Розчини електролітів». Виконання лабораторної роботи «Гідроліз солей». Розв'язування типових задач із тем: «Електроліти», «Гідроліз солей». Виконання лабораторної роботи «Комплексні сполуки».

1.6. Окисно-відновні процеси. Електрохімічний ряд напруг металів. Поняття про корозію металів та засоби боротьби з нею (15 год)

Теоретична частина. Поняття про реакції окиснення-відновлення. Ступінь окиснення. Окисники та відновники. Роль окисно-відновних реакцій у природі, техніці та житті людини. Електродний потенціал. Гальванічний елемент. Напрявленість окисно-відновних процесів. Електроліз. Закони електролізу. Застосування електролізу в промисловості. Хімічна й електрохімічна корозія. Методи захисту металів від корозії.

Практична частина. Виконання лабораторної роботи «Електроліз водних розчинів солей». Визначення місця окисно-відновних реакцій серед основних типів хімічних реакцій; складання рівнянь окисно-відновних реакцій та добір коефіцієнтів методом електронного балансу. Значення окисно-відновних реакцій у природі та житті людини.

Розділ 2. Неорганічна хімія (61 год)

2.1. Основні класи, класифікація та номенклатура неорганічних сполук. Огляд хімічних властивостей елементів та їх найважливіших сполук (10 год)

Теоретична частина. Оксиди, їх склад, назви та властивості. Основи, їх склад, назви, способи добування та властивості. Амфотерні гідрооксиди. Будова кислот, їх назви, добування, властивості та класифікація. Солі, їх склад, визначення, властивості та значення. Промислове виробництво найважливіших неорганічних речовин.

Практична частина. Виконання лабораторної роботи «Способи добування та властивості оксидів, основ, кислот, солей». Основні класи неорганічних сполук та їх сучасна латинізована номенклатура.

2.2. Неметалічні елементи та їх сполуки. Неметали (29 год)

Теоретична частина. Гідроген, хімічні властивості. Водень: взаємодія з неметалами, оксидами металів, органічними речовинами. Застосування водню як екологічно чистого палива і сировини для хімічної промисловості. Галогени: хімічні та фізичні властивості найважливіших сполук галогенів; способи добування в лабораторії та хімічні властивості хлору, гідроген хлориду і хлоридної кислоти; найважливіші галузі застосування. Оксиген і Сульфур: фізичні та хімічні властивості кисню, озону, сірки, оксидів Сульфуру, сульфатної кислоти, сульфатів; способи добування кисню в лабораторії; найважливіші галузі застосування сполук.

Нітроген і Фосфор: фізичні та хімічні властивості азоту, білого і червоного фосфору, нітроген(II) оксиду, нітроген(IV) оксиду, фосфор(V)

оксиду, амоніаку, солей амонію, нітратної кислоти, нітратів, ортофосфатної кислоти, ортофосфатів; способи добування у лабораторії; найважливіші галузі застосування.

Карбон і Силіцій: прості речовини Карбону; адсорбція, адсорбційні властивості активованого вугілля; хімічні формули найважливіших сполук Карбону і Силіцію; фізичні та хімічні властивості вуглецю, силіцію, оксидів Карбону, карбонатів, силіцій(IV) оксиду, силікатної кислоти, силікатів; способи добування оксидів Карбону в лабораторії; найважливіші галузі застосування.

Практична частина. Виконання лабораторних робіт: «Хімічні властивості водню», «Хімічні властивості хлору», «Лабораторні способи добування кисню», «Хімічні властивості сірки та її сполук», «Хімічні властивості р-елементів V групи», «Хімічні властивості р-елементів IV групи».

2.3. Металічні елементи та їх сполуки. Метали (22 год)

Теоретична частина. Загальні фізичні та хімічні властивості металів, загальні способи їх добування. Лужні та лужноземельні елементи: хімічні властивості; назви та формули найважливіших сполук лужних і лужноземельних елементів; застосування сполук. Алюміній: хімічні властивості, добування та застосування; назви та формули найважливіших сполук. Ферум: хімічні властивості та добування заліза; назви та формули найважливіших сполук; застосування заліза та сполук Феруму. Виробництво чавуну і сталі.

Практична частина. Виконання лабораторної роботи «Хімічні властивості металів».

Розділ 3. Органічна хімія (94 год)

3.1. Теорія будови органічних сполук. Основні напрями досліджень в органічній хімії (18 год)

Теоретична частина. Історія становлення і розвитку органічної хімії. Теорія хімічної будови О. Бутлерова. Залежність властивостей речовин від складу і хімічної будови молекул. Ізомерія. Приклади ізомерії неорганічних і органічних речовин. Основні напрями досліджень в органічній хімії: розроблення методів синтезу органічних сполук різних класів; розроблення теоретичних та експериментальних методів дослідження будови і властивостей органічних сполук; вивчення будови, фізичних та хімічних властивостей органічних сполук; вивчення нових типів і механізмів органічних реакцій; хімія аліфатичних, аліциклічних, ароматичних, гетероциклічних, азотовмісних, сірковмісних та інших органічних сполук.

Практична частина. Поняття про деякі спектральні методи визначення структури органічних сполук: інфрачервона спектроскопія (ІК), спектроскопія комбінаційного розсіяння (КР), метод ядерного магнітного резонансу (ЯМР), рентгено-структурний аналіз.

3.2. Вуглеводні. Природні джерела вуглеводнів та їх переробка (36 год)

Теоретична частина. Алкани: загальна формула, номенклатура, ізомерія, будова молекул, фізичні та хімічні властивості, способи добування, застосування. Циклоалкани (циклопарафіни), їх склад, будова, ізомерія. Поняття про конформації циклогексану. Залежність властивостей циклоalkanів від будови циклів. Добування і застосування циклоalkanів. Алкени: загальна формула, номенклатура, ізомерія, будова молекул, хімічні властивості, способи добування, застосування: якісні реакції на подвійний зв'язок. Алкадієни. Будова молекул алкадієнів зі спряженими зв'язками. Хімічні властивості: окиснення, приєднання, полімеризація. Застосування алкадієнів. Природний каучук.

Алкіни: загальна формула, номенклатура, ізомерія, будова молекул; хімічні властивості та способи добування етину, застосування; якісні реакції на потрійний зв'язок.

Ароматичні вуглеводні. Бензен. Загальна формула аренів, гомологічного ряду бензену. Будова, властивості, способи добування бензену; поняття про ароматичні зв'язки, π -електронну систему. Поняття про хімічні засоби захисту рослин, їх використання у сільському господарстві на основі вимог щодо охорони природи. Поняття про вуглеводні з кількома бензеновими ядрами (нафтален, антрацен). Взаємозв'язок і взаємоперетворення насичених, ненасичених, ароматичних вуглеводнів. Хімічні властивості бензену: окиснення, приєднання, заміщення.

Природні джерела вуглеводнів та їх переробка. Нафта, природний і супутній нафтовий газ, вугілля, їх склад; крекінг і ароматизація нафти та нафтопродуктів, детонаційна стійкість бензину, октанове число; переробка вугілля; проблеми добування рідкого пального з вугілля та альтернативних джерел.

Практична частина. Хімічні властивості алканів: повне і часткове окиснення, хлорування, нітрування, термічний розклад, ізомеризація. Механізм реакції заміщення.

Хімічні властивості алкінів: повне і часткове окиснення, заміщення, приєднання водню, галогенів, гідрогенгалогенідів, полімеризація.

Хімічні властивості бензену: окиснення, приєднання, заміщення. Взаємозв'язок і взаємоперетворення насичених, ненасичених, ароматичних вуглеводнів.

3.3. Гетероциклічні сполуки (10 год)

Теоретична частина. Загальні відомості про гетероциклічні сполуки. Гетероцикли як складові частини біологічно активних речовин, барвників, ліків. Піридин як представник нітрогеновмісних гетероциклічних сполук.

Амінокислоти (триптофан, карнозин, гістидин), імінокислоти (пролін і оксипролін), пуринові (аденін і гуанін) і піримідинові (тимін, урацил і

цитозин) основи, біологічно важливі речовини живої матерії (гем, гемин і хлорофіл), алкалоїди (кофеїн і атропін), антибіотики (пеніцилін, граміцидин С, стрептоміцин), медикаменти (норсульфазол і кофеїн), сульфаніламід (норсульфазол, стрептоцид), органічні розчинники (піридин), вуглеводи, нуклеїнові кислоти, протеїни, гормони, вітаміни.

Практична частина. Порівняння хімічних властивостей бензену і піридину (повне та часткове окиснення, заміщення, приєднання водню, утворення солей).

3.4. Оксигеновмісні органічні сполуки (10 год)

Теоретична частина. Насичені одноатомні спирти: їх склад, хімічна будова, ізомерія, номенклатура. Первинні, вторинні, третинні спирти.

Альдегіди і кетони: склад, хімічна й електронна будова, ізомерія, номенклатура, фізичні властивості. Карбонільна група, її особливості.

Карбонові кислоти. Насичені одноосновні карбонові кислоти, їх склад, хімічна й електронна будова. Карбоксильна група, її особливості.

Естери. Реакція естерифікації. Склад, хімічна будова, гідроліз та застосування естерів.

Жири, їх склад, хімічна будова. Гідроліз, гідрування жирів. Біологічна роль жирів.

Мило, його мийна дія. Відомості про синтетичні мийні засоби, їх значення. Захист природи від забруднення синтетичними мийними засобами.

Вуглеводи. Класифікація вуглеводів. Глюкоза, її склад, фізичні властивості й поширеність у природі. Будова глюкози як альдегідоспирту. Застосування глюкози, її біологічне значення.

Короткі відомості про фруктозу, рибозу та дезоксирибозу. Поняття про оптичну ізомерію. Сахароза, її склад, будова. Добування цукру із цукрових буряків (загальна схема).

Крохмаль, його склад. Будова крохмалю. Хімічні властивості: гідроліз (кислотний, ферментативний), реакція з йодом. Біологічне значення крохмалю.

Целюлоза, її склад. Будова целюлози. Фізичні властивості. Застосування целюлози та її похідних. Поняття про штучні волокна на прикладі ацетатного волокна.

Практична частина. Хімічні властивості альдегідів і кетонів. Поліконденсація метаналю з фенолом. Добування альдегідів і кетонів. Застосування метаналю, етаналю, пропанону.

Хімічні властивості глюкози: повне і часткове окиснення, відновлення, взаємодія з гідроксидами металічних елементів, бродіння (спиртове і молочнокисле), естерифікація.

Хімічні властивості целюлози: окиснення, гідроліз, естерифікація, термічний розклад.

3.5. Нітрогеновмісні органічні сполуки (10 год)

Теоретична частина. Нітросполуки, їх склад. Аміни, їх склад, хімічна, електронна будова, класифікація, номенклатура. Аміни як органічні основи. Ароматичні аміни. Взаємний вплив атомів у молекулі аніліну. Значення аніліну в органічному синтезі. Поняття про синтетичні лікарські препарати (на прикладі ацетилсаліцилової кислоти).

Амінокислоти. Склад, будова молекул. Ізомерія амінокислот, номенклатура.

Властивості білків: гідроліз, денатурація, кольорові реакції. Синтез білків. Поняття про біотехнологію.

Нуклеїнові кислоти. Склад нуклеїнових кислот. Будова подвійної спіралі ДНК. Роль нуклеїнових кислот у життєдіяльності організмів.

Практична частина. Особливості хімічних властивостей амінокислот, зумовлені поєднанням аміно- й карбоксильної груп.

3.6. Синтетичні високомолекулярні речовини і полімерні матеріали на їх основі (10 год)

Теоретична частина. Методи синтезу високомолекулярних речовин: полімеризація і поліконденсація. Лінійна, просторова та розгалужена будова полімерів. Залежність властивостей полімерів від їх будови. Термопластичні й термореактивні полімери. Поліетилен, поліпропілен, полівінілхлорид, полістирол, поліметил-метакрилат, фенолоформальдегідні смоли. Склад, властивості, застосування пластмас на їх основі. Синтетичні каучуки, їх властивості та застосування. Гума. Синтетичні волокна. Поліестерні та поліамідні волокна, їх склад, властивості, застосування.

Практична частина. Ознайомлення зі зразками виробів з поліетилену. Багатоманітність органічних речовин, причини багатоманітності. Природні і синтетичні органічні речовини. Рівні структурної організації органічних речовин (молекулярний, полімерний, супрамолекулярний) та їх ієрархія. Генетичні зв'язки між органічними речовинами.

Розділ 4. Організація науково-дослідницької діяльності (72 год)

Теоретична частина. Напрями наукового дослідження. Особливості дослідницької діяльності. Мета і завдання дослідницької роботи. Визначення актуальності і новизни теми дослідження. Правила роботи з літературою. Бібліографія.

Розроблення концепції дослідження, визначення мети і завдань. Об'єкт, предмет дослідження. Вибір методів, необхідних для проведення дослідження. Обробка даних: теоретичних, практичних. Вимоги до оформлення дослідницької роботи. Структурування роботи. Відбір матеріалу. Правила складання й оформлення презентації. Ораторське мистецтво. Загальні правила ведення дискусії. Підготовка роботи до захисту. Інформаційний супровід роботи і презентації. Основні вимоги до постера та мультимедійної презентації за результатами дослідження.

Практична частина. Виконання науково-дослідницької роботи за індивідуальними планами вихованців та завданням керівника секції. Аналіз проблеми за обраною темою у науково-педагогічній літературі і практиці.

Визначення мети і завдань роботи. Складання плану роботи. Вибір методів дослідження. Опрацювання і систематизація наукової літератури. Оформлення посилань на літературу. Формування списку використаних джерел. Укладання додатків до дослідницької роботи. Написання та оформлення науково-дослідницької роботи. Підготовка доповіді та презентації.

Розділ 5. Екскурсії, лекторії, тематичні заходи (15 год)

Практична частина. Організація тематичних заходів. Орієнтовні об'єкти екскурсій: водоочисна станція, підприємства з виробництва пластмас, гідрування жирів, цукровий завод. Участь у наукових конференціях та круглих столах, олімпіадах, наукових читаннях та лекторіях.

Підсумок (3 год)

Теоретична частина. Підбиття підсумків роботи за рік.

Практична частина. Презентація найкращих учнівських науково-дослідницьких робіт.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Вихованці мають знати:

- правила поведінки в закладі освіти та хімічній лабораторії;
- правила безпеки життєдіяльності, санітарії та гігієни під час роботи з хімічними реактивами;
- основне обладнання хімічної лабораторії, лабораторний посуд;
- назви хімічних елементів та їх сполук за сучасною науковою українською номенклатурою;
- сучасний стан і шляхи розвитку хімії;
- роль хімії у науково-технічному прогресі, створенні нових матеріалів, розв'язанні енергетичної проблеми, в раціональному використанні природних багатств і охороні природи;
- світоглядне значення хімічних теорій і законів;
- фізичні й хімічні властивості та практичне значення речовин;
- форми і методи науково-дослідницької діяльності;
- особливості науково-дослідницької роботи;
- методи емпіричних та теоретичних досліджень;
- вимоги до оформлення результатів наукового дослідження.

Вихованці мають уміти:

- дотримуватися правил поведінки в закладі освіти та хімічній лабораторії;
- дотримуватися правил безпеки життєдіяльності, санітарії та гігієни під час роботи з хімічними реактивами, проведення теоретичних і практичних занять, екскурсій;
- пояснювати особливості та розвиток наукового світогляду;
- брати участь у дебатах на задану тему;
- збирати й опрацьовувати наукову інформацію;
- готувати доповіді за темою заняття;
- шукати інформацію у бібліотечних каталогах на вебпорталах наукових бібліотек;
- формулювати тему, мету і завдання науково-дослідницької роботи;
- визначати об'єкт і предмет дослідження;
- аргументувати актуальність роботи, її теоретичне та практичне значення;
- визначати методи наукового дослідження;
- проводити дослідницький пошук і систематизацію матеріалів;
- викладати й оформлювати дослідницьку роботу відповідно до вимог;
- презентувати результати індивідуального науково-дослідницького проєкту.

У вихованців мають бути сформовані такі компетентності:

- здатність до самостійного здобуття хімічних знань з різних джерел інформації;
- здатність до розв'язання наукових проблем у галузі хімії;
- проведення експерименту та оформлення його результатів;
- реалізація наукового дослідження.

ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

<i>Лабораторне обладнання</i>	<i>Кількість, шт.</i>
Штатив для пробірок	За кількістю вихованців
Металевий штатив	5
Пробіркотримач	5
Терези аптечні	2
Терези технохімічні	1
Терези аналітичні	1

Спиртівка	3
Шпатель	3
<i>Лабораторний посуд</i>	
Пробірки	За кількістю вихованців
Хімічні склянки	За кількістю вихованців
Колба конічна	3
Колба плоскодонна	3
Мірні циліндри	2
Скляна паличка	10
Скляна трубка	10
Лійка	3
Піпетка	10
Порцелянова ступка з товкачиком	3
<i>Апаратура</i>	
Комп'ютер	1
Мультимедійний проєктор	1
USB-флешнакопичувач	За потребою

ЛІТЕРАТУРА

1. Астахов О. І. Цікаві роботи з хімії. Київ : Радянська школа, 1980. 77 с.
2. Величко Л. П. Хімія : підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл. (академічний рівень). Київ : Освіта, 2011. 222 с.
3. Задорожний К. М. Активні форми та методи навчання хімії. Харків : Основа, 2008. 141 с.
4. Задорожний К. М. Застосування інтерактивних технологій у викладанні хімії. Харків : Основа, 2009. 140 с.
5. Ковальова В. Д. Система оригінальних питань для розвитку креативних здібностей учнів на уроках хімії. *Бібліотека журналу «Хімія»*. Харків : Основа, 2011. Вип. 11 (107). С. 1–126.
6. Кононський О. І. Органічна хімія : підручник. Київ : Дакор, 2003. 568 с.
7. Лашевська Г. А., Лашевська А. А. Хімія : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. Київ : Генеза, 2015. 192 с.
8. Лашевська Г. А., Лашевська А. А. Хімія : підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл. Київ : Генеза, 2011. 160 с.

9. Неорганічна хімія : лабораторний практикум / Є. Я. Левітін та ін. Харків : НФаУ: Золоті сторінки, 2012. 148 с.
10. Органічна хімія в питаннях : навч. посіб. / Д. О. Мельничук та ін. Київ : Арістей, 2006. 248 с.
11. Пивоваренко В. Г. Основи біоорганічної хімії. 2-ге вид. Київ : Освіта, 1998. 176 с.
12. Попель П. П., Крикля Л. С. Хімія : підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. Київ : Академія, 2016. 240 с.
13. Попель П. П., Крикля Л. С. Хімія : підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл. (академічний рівень). Київ : Академія, 2011. 352 с.
14. Толмачова В. С., Ковтун О. М., Дубовик О. А., Фіцайло С. С. Номенклатура органічних сполук. Тернопіль : Мандрівець, 2011. 12 с.
15. Триполко О. В. Активізація пізнавальної діяльності учнів на уроках хімії. *Бібліотека журналу «Хімія»*. Харків : Основа, 2011. Вип. 10 (106). С. 1–114.
16. Ярошенко О. Г. Хімія (рівень стандарту) : підручник для 10 кл. закладів загальної середньої освіти. Київ : УОВЦ «Оріон», 2018. 208 с.
17. Ярошенко О. Г. Хімія (рівень стандарту) : підручник для 11 кл. закладів загальної середньої освіти. Київ : УОВЦ «Оріон», 2019. 208 с.
18. Ярошенко О. Г. Хімія : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. Київ : Станиця, 2007. 112 с.