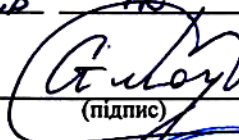


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя**  
**Факультет природничо-географічних і точних наук**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Ректор НДУ імені Миколи Гоголя

“ 28 ” 12 2020 р.

 / Самойленко О.Г./  
(підпис) (Прізвище ініціали)



**ПРОГРАМА**  
**КОМПЛЕКСНОГО КВАЛІФІКАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ**

Галузь знань: 01 Освіта / Педагогіка

Спеціальність: 014 Середня освіта (Хімія)

Освітньо-професійна програма: Середня освіта (Хімія)

Освітній ступінь: бакалавр

Кваліфікація: бакалавр освіти, учитель хімії

Форма навчання: денна

Програма комплексного кваліфікаційного екзамену для спеціальності 014 Середня освіта (Хімія). Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр. Форма навчання: денна. – Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, 2020. – 41 с.

**Укладачі:**

д.х.н., проф. Суховєєв В.В.  
д.фарм.н., проф. Демченко А.М.,  
д.фарм.н., проф. Федченкова Ю.А.  
д.п.н., проф. Лукашова Н.І.  
к.х.н., доц. Москаленко ОВ.  
к.х.н., доц. Циганков С.А.  
ст. викл. Швидко О.В.  
к.пед.н., доц. Самойленко О.В.

Рекомендовано на засіданні кафедри хімії та фармації від “01” грудня 2020 року, протокол № 8

Завідувач кафедри хімії та фармації, проф. \_\_\_\_\_ Суховєєв В.В.

Рекомендовано на засіданні кафедри педагогіки, початкової освіти та освітнього менеджменту 24 грудня 2020 року (протокол № 6).

Завідувач кафедри педагогіки, початкової освіти та освітнього менеджменту,  
проф. \_\_\_\_\_ Турчин Т.М.

Ухвалено вченою радою факультету природничо-географічних і точних наук НДУ імені Миколи Гоголя від “24” грудня 2020 року (протокол № 5).

Голова вченої ради \_\_\_\_\_ Сенченко Г.Г.

**ЗМІСТ**

	Стор.
Пояснювальна записка . . . . .	4
I. Основні вимоги до знань і умінь . . . . .	4
II. Критерії оцінювання знань і вмінь . . . . .	5
III. Форма проведення державного екзамену, структура завдань . . . . .	6
IV. Зміст навчального матеріалу. . . . .	7
Загальна хімія . . . . .	7
Хімія неорганічна . . . . .	9
Хімія органічна . . . . .	12
Біологічна хімія . . . . .	18
Фізична і колоїдна хімія . . . . .	18
Основи сучасного хімічного виробництва . . . . .	19
Психолого-педагогічна підготовка . . . . .	19
Методика навчання хімії . . . . .	28
V. Перелік рекомендованої літератури . . . . .	30
Інтернетресурси . . . . .	39

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програма атестаційного екзамену з хімії визначає провідні напрямки у фаховій підготовці майбутнього вчителя біології та хімії, і тому включає найважливіші розділи таких хімічних дисциплін, передбачених навчальним планом: загальна хімія, неорганічна хімія, органічна хімія, біохімія з основами молекулярної біології, основи сучасного хімічного виробництва, фізичної і колоїдної хімії.

Об'єм і зміст навчального матеріалу з навчальних хімічних дисциплін узгоджено з відповідними діючими програмами. Це в свою чергу дозволяє скорегувати міжпредметні зв'язки дисциплін хімічного циклу. Програма забезпечує максимальну зорієнтованість на майбутню практичну діяльність вчителя хімії в сучасних умовах утвердження Концепції національної освіти в Україні.

Програму складено з урахуванням сучасного стану теоретичних основ хімічної науки.

Одним з головних завдань програми є професійна спрямованість усіх хімічних дисциплін. Для посилення професійної спрямованості особлива увага приділяється тим поняттям і теоріям, які в першу чергу пов'язані з курсом хімії середньої школи.

### І. ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ЗНАТЬ ТА УМІНЬ СТУДЕНТІВ З ХІМІЇ

#### 1.1. Студенти повинні знати:

- предмет і об'єкти, які досліджуються неорганічною хімією;
- місце неорганічної хімії серед природничих дисциплін, її значення в науці, промисловості і житті сучасного суспільства;
- основні поняття й закони неорганічної хімії;
- будову атомів і молекул. Основні квантово-механічні уявлення про утворення хімічних зв'язків;
- основні класи неорганічних речовин. Номенклатура неорганічних сполук;
- основи хімічної термодинаміки і використання її в неорганічній хімії;
- розчини. Електролітичну дисоціацію;
- будову і властивості комплексних сполук;
- хімію простих речовин і сполук елементів;
- роль неорганічної хімії у вирішенні екологічних проблем;
- основні положення техніки безпеки при роботі з неорганічними сполуками.
- визначати найбільш імовірні властивості речовини на основі її елементного складу і структури;
- теорію хімічної будови органічних сполук;
- сучасну національну термінологію та номенклатуру;
- електронну теорію хімічного зв'язку;
- теорію гібридизації орбіталей атома Карбону;
- електронні ефекти (індукційні, мезомерні);
- класифікацію органічних сполук;
- класифікацію органічних реакцій за напрямком реакцій та характером реагуючих частинок;
- тривіальну, раціональну та систематичну номенклатуру;
- види ізомерії (структурну, просторову та оптичну);
- способи одержання основних класів органічних сполук;
- електронну будову функціональних груп органічних сполук;
- хімічні властивості основних класів органічних сполук;

- біологічне значення найважливіших представників окремих класів органічних сполук;
- природні джерела органічних сполук;
- генетичний зв'язок між класами органічних сполук;
- внесок вітчизняних вчених в розвиток органічної хімії в Україні;
- основні математичні операції для фізико-хімічних розрахунків;
- основи техніки хімічного експерименту і аналізу;
- теоретичні основи будови речовини;
- основні принципи хімічної термодинаміки;
- основні закони розчинів електролітів і неелектролітів;
- термодинамічні основи електродних процесів;
- основи теорії перебігу хімічних реакцій;
- фізико-хімію поверхневих процесів;
- основи колоїдної хімії.

### 1.2. Студенти повинні одержати такі навички та вміння:

- писати рівняння реакцій та схеми перетворень;
- структурні формули органічних сполук;
- виконувати вправи та завдання для самоконтролю;
- проводити необхідні математичні обробки результатів експерименту, виконувати необхідні графічні побудови;
- використовувати одержані дані для пояснення біологічних процесів, процесів хімічної технології.

## II. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ І ВМІНЬ

Підсумкова оцінка університету (нормований рейтинговий бал)	Оцінка за національною шкалою	Оцінка ECTS	ПОКАЗНИКИ
90-100 (високий рівень)	Відмінно	A	Студент виявив всебічні та систематизовані знання теоретичних основ хімії, продемонстрував глибину і детальність аналізу питань, уміння розкривати сутність теоретичних положень; правильно та вільно оперує категоріями і поняттями; доцільно і грамотно добирає необхідні для відповіді аргументи, ілюструє їх прикладами із майбутньої професійної діяльності, висловлює власне ставлення до навчального матеріалу; відповіді чіткі, логічні, конкретні, мова літературна. При розв'язанні практичного завдання виявляє здатність до проектування, аналітичного мислення, спирається на технологічний підхід, легко і швидко визначає професійні дії вчителя-хіміка, добирає оптимальні методи та прийоми діяльності у конкретній ситуації, дає їх обґрунтування, демонструє оригінальність, творчий потенціал.
82-89 (середній рівень)	Добре	B	Студент виявив повне засвоєння програми державного екзамену, достатньо висвітлює теоретичні положення та з'ясовує суттєві сторони питань, правильно визначає зміст основних понять, демонструє володіння матеріалом з хімії, але при цьому допускає окремі неточності. При розв'язанні практичного завдання спирається на технологічний підхід, виявляє проектні вміння, в цілому вірно визначає професійні дії вчителя хімії та добирає методи діяльності у конкретній ситуації, дає їх обґрунтування, наводить приклади.

74-81 (середній рівень)	Добре	C	Студент виявив повне засвоєння програми державного екзамену, достатньо висвітлює теоретичні положення та з'ясує суттєві сторони питань, правильно визначає зміст основних понять, демонструє володіння хімічним матеріалом, але при цьому допускає окремі неточності. При розв'язанні практичного завдання спирається на технологічний підхід, виявляє проектні уміння, в основному визначає професійні дії вчителя хімії та добирає методи діяльності у конкретній ситуації, але обґрунтування не завжди переконливе.
64-73 (достатній рівень)	Задовільно	D	Студент виявив знання основного матеріалу програми державного екзамену в об'ємі, який необхідний для подальшої практичної роботи; продемонстрував у цілому правильність розуміння наукових положень і понять, однак відповідь вирізняється поверховістю або фрагментарністю, наявні неточності та помилки у змісті відповіді. При розв'язанні практичного завдання професійні знання, технологічний підхід використовуються обмежено; переважає емпіричний рівень та стереотипність.
60-63 (достатній рівень)	Задовільно	E	Студент виявив знання основного матеріалу програми державного екзамену, в об'ємі, елементарно необхідному для подальшої практичної роботи; продемонстрував у цілому правильність розуміння теоретичних положень і наукових понять по суті, однак відповідь вирізняється обмеженістю, поверховістю або фрагментарністю, наявні затруднення, неточності та помилки у змісті відповіді. При розв'язанні практичного завдання професійні знання, технологічний підхід використовуються обмежено, вибір методів не завжди правильний.
35-59 (низький рівень)	Незадовільно	FX	Студент виявив суттєві прогалини у засвоєнні програмового матеріалу, має значні труднощі в оперуванні категоріями та теоретичними положеннями в хімічній науці; відповідь вирізняється обмеженістю, фрагментарністю, наявні грубі помилки; при виконанні практичного завдання не спирається на алгоритм розв'язання, допускає помилки, виявляє обмеженість професійного мислення та несформованість відповідних умінь.
1-34 (низький рівень)	Незадовільно	F	Студент виявив значні прогалини у засвоєнні програмового матеріалу, має значні труднощі в оперуванні категоріями та теоретичними положеннями в хімічній науці. Відповідь обмежена, фрагментарна, наявні грубі помилки при виконанні практичного завдання, пов'язані з обмеженістю професійного мислення та несформованістю відповідних умінь.

### III. ФОРМА ПРОВЕДЕННЯ АТЕСТАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ, СТРУКТУРА ЗАВДАНЬ

*Комплексний кваліфікаційний екзамен є усним.*

Кожен екзаменаційний білет має таку структуру:

1. Теоретичне питання з хімії;
2. Розрахунково-графічна задача з хімії;
3. Практичне завдання з методики навчання хімії;
4. Психолого-педагогічна ситуація.

*Наприклад:*

Білет № 1.

1. Загальні властивості металів. Елементи головних та побічних підгруп.
2. Оцтова есенція – це розчин оцтової кислоти з масовою часткою розчиненої речовини 80%. Який об'єм цієї есенції і чистої води необхідно взяти для приготування 200 мл розчину оцту з масовою часткою оцтової кислоти 3% ( $\rho=1 \text{ г/см}^3$ ), який застосовується як приправа до їжі. Густина есенції дорівнює  $1,07 \text{ г/см}^3$ .
3. Шкільний курс хімії багатий на зміст, який відображає наукові проблеми і результати їх вирішення на історичному шляху розвитку хімічної науки. Але наукова проблема може стати навчальною лише у тому випадку, коли в процесі організованої вчителем роботи учні самі виявляють суперечності, які й викликають у них пізнавальний інтерес. Спроектуйте проблемну ситуацію і шляхи її вирішення на уроці хімії на тему «Бензен як представник ароматичних вуглеводнів, його склад. Хімічна, електронна і просторова будова молекули бензену» (10 клас, академічний рівень).
4. Психолого-педагогічна ситуація.

Білет № 2.

1. Етиленові та дієнові вуглеводні. Ізомерія, номенклатура. Електронна будова, фізичні та хімічні властивості, способи добування і застосування.
2. Яка масова частка кислоти в розчині, добутому змішуванням 1 об'єму розчину з масовою часткою сульфатної кислоти 94% і густиною  $1,831 \text{ г/см}^3$  при  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  з 5 об'ємами води?
3. Проаналізуйте зміст навчальної теми «Вода» (7 клас) та окресліть конкретні поняття, якими опановують учні під час її вивчення. На конкретних прикладах розкрийте методику їх формування.
4. Психолого-педагогічна ситуація.

*На екзамені студентам дозволяється користуватися таблицями, які використовувалися при викладанні відповідних дисциплін та програмою атестаційного екзамену з хімії.*

## IV. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

### ЗАГАЛЬНА ХІМІЯ

Атомно-молекулярне вчення. Основні положення атомно-молекулярного вчення. Основні закони хімії. Основні хімічні поняття: елемент, атом, молекула, йон, валентність, ступінь окиснення, еквівалент. Прості речовини. Алотропія. Складні речовини. Відносна атомна і молекулярна маси. Закон Авогадро. Висновки із закону Авогадро. Моль. Молярна маса. Молярний об'єм газоподібної речовини.

Закон збереження маси і енергії та його значення в хімії. Взаємозв'язок маси і енергії. Поняття про дефект маси. Закон сталості складу. Дальтоніди і бертоліди. Закон еквівалентів. Еквіваленти елементів і складних речовин. Межі застосування основних законів хімії. Принципи сучасної номенклатури неорганічних сполук.

Будова атома. Дорезерфордівські уявлення про будову атома. Модель будови атома за Дж.Томсона. Модель будови атома Резерфорда. Корпускулярно-хвильовий дуалізм випромінювання. Рівняння Планка. Фотоефект. Спектри атома. Теорія атома водню по Бору і спектр атома водню. Постулати Бора.

Корпускулярно-хвильовий дуалізм частинок. Хвилі де Бройля. Принцип невизначеності Гейзенберга.

Квантові числа як параметри, які визначають хвильову функцію. Головне ( $n$ ),

орбітальне ( $l$ ), магнітне ( $m$ ) квантові числа. Атомні орбіталі (АО).

Фізичний зміст квантових чисел: квантування енергії електрона, його орбітального кутового моменту і орбітального магнітного моменту, вид атомних  $s$ -,  $p$ - і  $d$ -орбіталей. Основний і збуджений стан. Вироджені стани.

Власний кутовий і магнітний момент електрона (спін) і спінове квантове число ( $m_s$ ).

Багатоелектронні атоми, характеристичні рентгенівські спектри атомів. Закон Мозлі. Ядро атома як динамічна система протонів і нейтронів. Теорія Д.Л.Іваненко. Заряди ядер атомів. Ізотопи. Три принципи заповнення АО: принцип мінімуму енергії (правило Клечковського), принцип Паулі, правило Гунда. Порядок заповнення АО. Електронні формули.

Деякі властивості атомів. Атомні радіуси. Потенціали іонізації. Спорідненість до електрону. Відносна електронегативність. Умовні йонні радіуси.

Магнітні властивості атомів. Діамагнетизм, парамагнетизм.

Періодичний закон Д.І.Менделєєва і будова атома. Доменделєєвські спроби класифікації хімічних елементів. Періодичний закон Д.І. Менделєєва. Сучасне формулювання періодичного закону. Періодичність змін властивостей елементів як прояв періодичності змін електронних конфігурацій атомів.

Періодична система як вираження періодичного закону. Структура періодичної системи. Періоди і групи.

Співвідношення між номерами періоду і групи періодичної системи і електронною будовою атомів. Особливості електронних конфігурацій атомів елементів головних та побічних підгруп.

Зміна атомних радіусів, потенціалів іонізації і величин спорідненості до електрону в групах і періодах.

Зв'язок розміщення елемента в періодичній системі з властивостями його атомів і утворених ним простих і складних речовин.

Загальнонаукове і філософське значення періодичного закону Д.І.Менделєєва.

Хімічний зв'язок. Основні характеристики зв'язку: довжина зв'язку, енергія зв'язку, кратність зв'язку, валентний кут. Основні типи хімічного зв'язку: ковалентний та йонний. Ефективний заряд атома в молекулі.

Полярність зв'язку. Дипольний момент зв'язку і молекули в цілому. Електронегативність елементів. Ступінь окиснення. Координаційне число. Стехіометричні формули і структура сполук. Ізомерія.

Валентність. Ковалентність атома.

Ковалентний зв'язок. Метод валентних зв'язків (ВЗ). Фізична ідея методу: утворення двоцентрових і двоелектронних зв'язків. Принцип максимального перекривання АО.

Два механізми утворення ковалентного зв'язку: взаємодія неспарених електронів і донорно-акцепторна взаємодія.

Ковалентність атомів елементів 1-го, 2-го і 3-го періодів.

Теорія напрямленості валентності. Насичуваність, напрямленість і поляризація ковалентного зв'язку. Гібридизація АО. Типи гібридизації і стереохімія молекул в світлі уявлень методу ВЗ.  $\sigma$ - і  $\pi$ -зв'язки.

(Основні положення методу молекулярних орбіталей. Метод лінійних комбінацій атомних орбіталей, молекулярних орбіталей (ЛКАО МО). Порядок заповнення молекулярних орбіталей. Електронні формули гомонуклеарних молекул, утворених, елементами 1-го і 2-го періодів).

Йонний зв'язок. Катіони і аніони в молекулах і твердих речовинах. Область застосування йонної моделі. Неможливість існування в молекулі багатозарядних одноатомних йонів. Властивості сполук з йонним і ковалентним зв'язком. Міжмолекулярні



і йонні кристалічні решітки.

Швидкість хімічних реакцій. Хімічна рівновага. Істинна і середня швидкість хімічних реакцій. Фактори, які впливають на швидкість хімічної реакції. Поняття про активні молекули. Енергія активізації. Поняття про ланцюгові реакції. Роботи академіка М.М.Семенова. Закон дії мас. Константи швидкості реакції. Вплив температури на швидкість хімічної реакції. Рівняння Вант-Гоффа і Арреніуса. Каталізатор. Каталіз. Гомогенний, гетерогенний і мікрогетерогенний каталіз. Ферменти як біологічні каталізатори.

Поняття про механізм дії каталізаторів.

Оборотні і необоротні реакції. Фактори, що визначають необоротність реакції. Умови настання хімічної рівноваги. Константа хімічної рівноваги. Принцип Ле Шательє і його застосування.

Вода. Розчини. Вода в природі. Проблема чистої води. Склад і будова молекули води. Характеристика водневого зв'язку. Фізичні властивості води. Аномалії води і їх пояснення. Вода як універсальний розчинник. Хімічні властивості води. Роль води в біологічних процесах. Промислове значення води. Очистка води.

Електролітична дисоціація. Електроліти та неелектроліти. Основні положення електролітичної дисоціації Св.Арреніуса. Механізм процесу електролітичної дисоціації. Роботи І.О.Каблукова. Механізм гідратації іонів. Ізотонічний коефіцієнт Вант-Гоффа. Ступінь дисоціації. Слабкі і сильні електроліти. Коефіцієнт активності. Оборотність процесу дисоціації. Застосування закону діючих мас до процесу дисоціації слабких електролітів, константа дисоціації.

Кислоти, основи, солі в світлі теорії електролітичної дисоціації. Амфотерні електроліти. Вода як слабкий електроліт; рН середовища. Методи визначення рН середовища. Індикатори. Буферні розчини. Біологічне значення буферних розчинів. Гідроліз солей. Ступінь і константа гідролізу. Умови утворення і розчинення осадів. Направленість хімічних реакцій в розчинах електролітів. Протонна теорія кислот і основ Бренстеда. Пояснення амфотерності електролітів з позицій протонної теорії кислот і основ.

Основні класи неорганічних сполук. Їх властивості і одержання.

Класифікація складних речовин за функціональними ознаками.

Оксиди солетворні і несолетворні. Кислотні, основні і амфотерні оксиди. Номенклатура, властивості і добування оксидів.

Основи. Одно- і багатокислотні основи. Луги. Номенклатура, властивості та основні способи їх добування.

Солі. Класифікація і номенклатура. властивості і основні способи добування солей.

Генетичний зв'язок між класами неорганічних сполук.

Комплексні сполуки. Реакції комплексоутворення. Основні положення координаційної теорії. Роль вітчизняних вчених в розвитку хімії комплексних сполук. Комплексоутворювач, ліганди. Внутрішня і зовнішня сфера комплексу. Координаційне число комплексоутворювача. Заряд комплексного іона. Номенклатура комплексних сполук. Характер хімічного зв'язку в комплексних сполуках. Характер електролітичної дисоціації комплексних сполук. Стійкість комплексів в розчинах. Поняття про константу нестійкості. Різновидність комплексних сполук, поняття про їх класифікацію. Значення комплексних сполук у виробництві і в житті природи.

Окисно-відновні реакції. Зміна ступеня окиснення елементів при хімічних реакціях і класифікація реакцій за цією ознакою. Оксиди і відновники. Класифікація окисно-відновних реакцій. Роль середовища в проходженні окисно-відновних процесів. Правила складання рівнянь окисно-відновних реакцій (йонно-електронний, метод електронного балансу). Гальванічний елемент. Електродні потенціали. Електрохімічний ряд напруг металів. Поняття про окисно-відновний потенціал. Напрявленість окисно-відновних

процесів. Електроліз. Електроліз у промисловості. Характеристика і класифікація процесів корозії металів. Електрохімічна корозія металів. Методи захисту металів від корозії.

## ХІМІЯ НЕОРГАНІЧНА

*Елементи головних підгруп періодичної системи.* Гідроген. Місце Гідрогену в періодичній системі. Будова атома. Ізотопи Гідрогену. Характеристика двоатомної молекули Гідрогену. Промислові і лабораторні способи одержання водню. Фізичні і хімічні властивості водню. Гідрогенні сполуки металів та неметалів. Їх властивості.

Елементи головної підгрупи VII групи періодичної системи. Загальна характеристика властивостей елементів головної підгрупи VII групи на основі їх розміщення в періодичній системі і електронних конфігурацій атомів. Ступені окиснення атомів елементів.

Хлор. Знаходження Хлору в природі. Одержання хлору. Фізичні і хімічні властивості хлору. Взаємодія Хлору з Гідрогеном. Механізм цієї реакції. Хлоридна кислота. Її властивості і одержання. Застосування хлоридної кислоти та її солей. Оксигенні сполуки Хлору: оксиди, кислоти, солі.

Загальна характеристика властивостей Флуору, Брому, Йоду. Залежність властивостей простих речовин, Гідрогенних та оксигенних сполук галогенів від величини заряду ядер. Біологічне значення галогенів та їх сполук.

Елементи головної підгрупи VI групи періодичної системи. Загальна характеристика властивостей елементів головної підгрупи VI групи на основі їх розміщення в періодичній системі і електронних конфігурацій атомів. Ступені окиснення атомів елементів.

Оксиген. Знаходження кисню у природі. Повітря. Об'ємний і ваговий склад повітря. Рідке повітря, його властивості і практичне використання. Одержання кисню. Роль кисню в природі і техніці. Електронна будова молекули Оксигену. Фізичні і хімічні властивості Оксигену. Взаємодія простих і складних речовин з Оксигеном. Гідрогенні сполуки Оксигену – гідроген оксид (вода) і гідроген пероксид. Окисні і відновні властивості гідроген пероксиду, його кислотні властивості. Алотропія Оксигену. Озон, його фізичні і хімічні властивості.

Сульфур. Знаходження сірки в природі. Одержання. Фізичні і хімічні властивості Сульфуру. Гідрогено- та оксигеновмісні сполуки Сульфуру. Сульфур (IV) оксид. Сульфатна кислота. Сульфур (VI) оксид. Сульфатна кислота. Електронна будова і геометрія молекули. Властивості сульфатної кислоти. Застосування сульфатної кислоти та її солей. Олеум і двосульфатна кислота.

Загальна характеристика властивостей Селену, Телуру. Властивості простих речовин, гідрогено- та оксигеновмісних сполук.

Елементи головної підгрупи V групи періодичної системи. Загальна характеристика властивостей елементів головної підгрупи V групи на основі їх розташування в періодичній системі і електронних конфігурацій атомів. Ступені окиснення атомів елементів.

Нітроген. Азот у природі. Фізичні і хімічні властивості Нітрогену. Сполуки Нітрогену з Гідрогеном – амоніак, гідразин. Електронна будова і геометрія молекули амоніаку. Властивості гідрогенних сполук Нітрогену. Оксиди Нітрогену. Властивості нітритної кислоти. Нітрити, їх властивості. Нітратна кислота. Електронна будова і геометрія молекули. Властивості нітратної кислоти. Взаємодія нітратної кислоти з металами. Одержання нітратної кислоти у промисловості. Солі нітратної кислоти, їх властивості. Роль Нітрогену в розвитку живих організмів. Кругообіг азоту в природі.

Фосфор. Знаходження у природі, одержання, властивості, застосування. Важливі сполуки Фосфору. Фосфатна кислота. Солі фосфатних кислот – фосфати. Їх застосування. Фосфорні добрива. Кругообіг Фосфору в природі. Елементи головної підгрупи IV групи

періодичної системи. Загальна характеристика властивостей елементів головної підгрупи IV групи на основі їх розміщення в періодичній системі і електронних конфігурацій атомів. Ступені окиснення атомів елементів.

Карбон. Вуглець в природі. Алотропні видозміни Карбону: алмаз, графіт, карбін, фулерен. Їх структура. Фізичні і хімічні властивості, застосування. Оксиди Карбону. Електронна будова і геометрія молекули карбон (IV) оксиду. Одержання і властивості. Карбонатна кислота, карбонати. Гідрогенціанідна кислота і її солі.

Силіцій. Знаходження кремнію в природі. Фізичні і хімічні властивості. Силіцій (IV) оксид. Одержання і властивості. Кремнієві кислоти. Силікати. Галогеніди силіцію.

Загальна характеристика властивостей Германію, Стануму, Плюмбуму. Ступені окиснення Германію, Стануму, Плюмбуму. Кисотно-основні властивості гідроксидів. Сполуки елементів з Сульфуром. Тіосоли. Характеристика окисно-відновних властивостей сполук Германію, Стануму, Плюмбуму в різних ступенях окиснення. Застосування олова та свинцю. Використання напівпровідникових властивостей германію.

Загальні властивості металів. Розміщення в періодичній системі елементів, які утворюють прості речовини металічного характеру. Природа металічного стану. Структура металів. Типи кристалічних ґраток.

Загальні фізичні властивості металів. Хімічна активність металів. Метали як відновники. Роботи М.М.Бекетова. Важливі способи одержання металів з руд. Сплави, їх властивості. Типи сплавів. Використання сплавів у народному господарстві країни. Біологічна роль металів. Взаємодія металів з водою, водними розчинами кислот і солей.

Елементи головної підгрупи I групи періодичної системи. Загальна характеристика властивостей елементів головної підгрупи I групи на основі їх розміщення в періодичній системі і електронних конфігурацій атомів. Ступені окиснення атомів елементів.

Натрій і Калій. Їх одержання. Фізичні і хімічні властивості. Одержання і властивості їх гідридів, оксидів і гідроксидів. Важливі солі. Біологічне значення йонів натрію і калію. Калійні добрива.

Елементи головної підгрупи II групи періодичної системи. Загальна характеристика властивостей елементів головної підгрупи II групи на основі їх розміщення в періодичній системі і електронних конфігурацій атомів. Ступені окиснення атомів елементів.

Берилій, Магній. Знаходження в природі. Способи одержання, важливі властивості і застосування. Оксиди і гідроксиди, одержання і їх властивості.

Лужноземельні метали. Знаходження в природі. Одержання. Фізичні та хімічні властивості металів. Оксиди і гідроксиди лужноземельних металів. Солі. Твердість води і способи її усунення. Значення і практичне застосування сполук лужноземельних металів в народному господарстві.

Елементи головної підгрупи III групи періодичної системи. Загальна характеристика властивостей елементів головної підгрупи III групи на основі їх розміщення в періодичній системі і електронних конфігурацій атомів. Ступені окиснення атомів елементів.

Бор. Знаходження в природі. Фізичні і хімічні властивості простої речовини. Гідроген- та галогенвмісні сполуки Бору. Борний ангідрид. Борна кислота. Поліборні кислоти. Бура.

Алюміній. Знаходження у природі. Виробництво алюмінію. Фізичні і хімічні властивості. Алюмінотермія. Сплави алюмінію. Оксид і гідроксид алюмінію. Амфотерність гідроксиду. Їх властивості. Практичне значення алюмінію і його сполук.

*Елементи побічних підгруп періодичної системи.* Особливості електронних структур атомів елементів d- і f- родин. Їх розміщення в періодичній системі. Відмінність властивостей атомів елементів головних і побічних підгруп, простих речовин і сполук, а також закономірностей їх змін при зростанні зарядів ядер атомів. Різновидність ступенів окиснення, які проявляють атоми елементів побічних підгруп.

Елементи побічної підгрупи I групи. Загальна характеристика властивостей елементів побічної підгрупи I групи на основі їх розміщення в періодичній системі і електронних конфігурацій атомів. Ступені окиснення атомів елементів. Властивості простих речовин, оксидів, гідроксидів і солей Купруму, Аргентуму і Ауруму. Фізіологічна дія іонів аргентуму.

Елементи побічної підгрупи II групи. Загальна характеристика властивостей елементів побічної підгрупи II групи на основі їх розміщення в періодичній системі і електронних конфігурацій атомів. Ступені окиснення атомів елементів. Властивості простих речовин, оксидів і солей Цинку, Кадмію і Меркурію. Фізіологічна дія Меркурію.

Елементи побічної підгрупи VI групи. Загальна характеристика властивостей елементів побічної підгрупи VI групи на основі їх розміщення в періодичній системі і електронних конфігурацій атомів. Ступені окиснення атомів елементів.

Хром. Знаходження у природі, добування, фізичні і хімічні властивості, застосування. Сплави хрому. Важливі сполуки Хрому. Прояв ступеня окиснення атомів Хрому. Зміна кислотно-основних властивостей гідроксидів. Характеристика окисно-відновних властивостей сполук Хрому.

Елементи побічної підгрупи VII групи. Загальна характеристика властивостей елементів побічної підгрупи VII групи на основі їх розміщення в періодичній системі і електронних конфігурацій атомів. Ступені окиснення атомів елементів.

Манган. Знаходження марганцю в природі, добування. Фізичні і хімічні властивості, застосування. Сплави марганцю. Важливі сполуки Мангану. Кисотно-основні властивості гідроксидів. Характеристика окисно-відновних властивостей сполук Мангану.

Елементи побічної підгрупи VIII групи. Загальна характеристика властивостей елементів побічної підгрупи VIII групи на основі їх розміщення в періодичній системі і електронних конфігурацій атомів. Ступені окиснення атомів елементів.

Ферум. Знаходження заліза в природі. Фізичні і хімічні властивості. Оксиди, гідроксиди і солі Феруму.

## ОРГАНІЧНА ХІМІЯ

Предмет органічної хімії. Короткий історичний огляд розвитку органічної хімії. Роль українських та зарубіжних вчених у розвитку теоретичних основ органічної хімії. Значення органічної хімії для народного господарства. Промисловий органічний синтез. Методи виділення і очищення органічних сполук. Елементарний аналіз і встановлення молекулярних формул.

Основні положення теорії хімічної будови органічних сполук О.М.Бутлерова. Взаємний вплив атомів у молекулі. Молекулярні та структурні формули.

Види структурної ізомерії: ізомерія вуглецевого скелету, ізомерія положення функціональних груп, таутомерія. Види просторової ізомерії: геометрична (*цис*-, *транс*-), оптична і поворотна (конфірмаційна). Приклади.

Електронна будова атома Карбону. Теорія гібридизації. Три валентні стани атома Карбону, правила для встановлення гібридизації його атомів у молекулі.

Розподіл електронної густини в органічних молекулах. Залежність полярності зв'язків від електронегативності хімічних елементів. Таблиця електронегативності елементів за Полінгом. Зміщення електронної густини через зв'язки. Індукційний ефект. Два види індукційних ефектів: +I, -I. Залежність значення I-ефекту від ефективної електронегативності замісників. Затухання індукційного ефекту у ланцюзі зв'язків. Вплив I-ефектів на фізичні і хімічні властивості органічних сполук. Приклади. Ефект спряження (мезомерний ефект) (M, +M, -M). Види мезомерних ефектів ( $\pi\pi$ ;  $p\pi$ ;  $\sigma\pi$ ), приклади.

Насичені вуглеводні (алкани). Гомологічний ряд вуглеводнів  $C_nH_{2n+2}$ . Ізомерія і номенклатура. Будова молекули метану, знаходження в природі і значення насичених

вуглеводнів.

Хімічні властивості алканів. Реакції заміщення: галогенування. Взаємодія алканів з галогенами. Поняття про вільні радикали, карбокатиони та карбаніони. Сульфохлорування. Нітрування. Рідкофазне нітрування (М.І.Коновалов), парофазне нітрування (А.І.Тітов).

Окиснення. Відношення алканів до розчину калій перманганату. Окиснення алканів до кислот з розривом С–С зв'язків (одержання ацетатної кислоти з бутану, синтетичних вищих карбонових кислот, із нафтових фракцій). Окиснення алканів до спиртів без розриву С–С зв'язків (метод Башкірова). Синтетичні миючі засоби, синтетичне мило. Одержання формальдегіду із метану. Горіння. Реакції відщеплення. Дегідрування алканів. Реакції розщеплення. Крекінг, піроліз їх значення. Термічний і каталітичний крекінг. Ізомеризація n-алканів у ізоалкани.

Окремі представники насичених вуглеводнів, їх одержання, застосування.

Етиленові вуглеводні (алкени). Характеристика гомологічного ряду етиленових вуглеводнів  $C_nH_{2n}$ . Електронна будова зв'язку  $C=C$ . *Цис*- та *транс*- ізомерія. Етилен: електронна будова, добування і народногосподарське значення.

Хімічні реакції алкенів. Гідрування алкенів, каталізатори гідрування. Гідрогалогенування, механізм. Правило Марковнікова. Виняток із правила Марковнікова: приєднання галогеноводнів до пропену в присутності пероксидів (пероксидний ефект Хараши). Гідратація алкенів.

Реакції полімеризації. Реакції окиснення. Окиснення без розриву С–С зв'язків. Реакція Є.Є.Вагнера.

Реакції заміщення. Хлорування алкенів при високій температурі. Одержання хлористого вінілу і хлористого алілу. Полівінілхлорид і його застосування.

Якісні реакції на подвійний зв'язок.

Окремі представники етиленових вуглеводнів, їх одержання, застосування для промислового синтезу органічних речовин.

Ацетиленові вуглеводні (алкіни). Ацетилен. Електронна будова зв'язку  $C\equiv C$ . Добування, хімічні властивості та промислове значення алкінів.

Хімічні властивості алкінів. Кислотні властивості алкінів: одержання ацетиленідів важких металів з реактиву Іюцича (ацетиленових магнійорганічних сполук). Порівняння кислотних властивостей ацетилену, етилену і етану.

Реакції приєднання до алкінів. Порівняння реакційної здатності в реакціях електрофільного приєднання ацетиленових і етиленових вуглеводнів. Гідрування алкінів. Взаємодія алкінів з галогенами. Реакції гідратація алкінів (реакція М.Г.Кучерова). Причина нестійкості вінілового спирту, що утворюється у проміжній стадії, поняття про таутомерію. Приєднання спиртів (одержання вінілових естерів), карбонових кислот (синтез вінілацетату), гідрогенціану (одержання акрилонітрилу).

Приєднання полярних речовин до несиметрично заміщених гомологів ацетилену (правило Марковнікова).

Олігомеризація алкінів: димеризація ацетилену (вінілацетилен і синтез хлоропрену на його основі), циклотримеризація (бензен), тетрамеризація (циклооктатетраєн). Полімер ацетилену – карбін.

Ацетилен як сировина в промисловості органічного синтезу; одержання оцтового альдегіду, тетрахлоретану, вінілхлориду, акрилонітрилу, вінілацетату, вінілових етерів та інших мономерів для синтезу полімерів і каучуків. Використання ацетилену в автогенному зварюванні і різанні металів.

Галогеналкани: добування, властивості, застосування. Ізомерія та номенклатура галогеналканів. Реакція Грін'єра.  $S_N1$  і  $S_N2$  реакції.

Хімічні властивості галогеналканів.

Реакції нуклеофільного заміщення галогеналканів. Приклади реакцій (взаємодія з

водою, водними розчинами лугів, спиртами, алкоголями, амоніаком, амінами, солями галогеноводневих кислот, ціанідами, нітритами та іншими реагентами).

Дегідрогалогенування галогеналканів. Правило Зайцева. Відновлення галогеналканів (каталітичне і хімічне).

Взаємодія галогеналканів з металами: з натрієм (реакція Вюрца), цинком, магнієм. Одержання реактивів Грін'єра і їх використання для синтезів.

Найважливіші представники галогеналканів. Продукти хлорування метану та інших алканів: 1,2-дихлороетан, тетрахло- і гексахлороетани. Флуоропохідні алканів, особливі методи їх одержання і властивості. Перфлуоровуглеводні, їх значення. Дифлуородихлорометан (фреон-12). Вплив фреонів на навколишнє середовище, зокрема на озоновий шар Землі.

Дивініл, електронна будова, добування і застосування. Ізопрен і будова природного каучуку. Гума.

Хімічні властивості спряжених дієнів. Гідрування дієнів активними металами у присутності спирту, каталітичне гідрування. Галогенування 1,3-бутадієну. Дієновий синтез Дільса – Альдера. Полімеризація 1,3-бутадієну, ізопрену. Співполімеризація спряжених дієнів.

Високомолекулярні сполуки, добування полімеризацією ненасичених мономерів. Натуральний і синтетичний каучуки. Синтетичні каучуки: СКБ, СКД, СКІ, СКН.

Натуральний каучук (НК), його одержання, будова. Доказ будови НК озонолізом (озонідним розщепленням, К.Гаррієс), просторова будова натурального каучуку і гутаперчі. Застосування натурального і синтетичних каучуків. Вулканізація каучуків, її хімізм.

Спирти. Характеристика гомологічного ряду одноатомних спиртів. Етиловий спирт: добування, хімічні властивості і застосування. Багатоатомні спирти. Гліцерин: добування, хімічні властивості. Етери (прості ефіри).

Кислотно-основні властивості спиртів. Порівняння кислотних і основних властивостей води, первинних, вторинних і третинних спиртів. Заміщення атома Гідрогену гідроксильної групи спирту на метал, алкоголіати. Взаємодія спиртів з магнійорганічними сполуками.

Реакції нуклеофільного заміщення ОН-групи спиртів. Взаємодія спиртів з галогеноводневими кислотами. Порівняння реакційної здатності первинних, вторинних і третинних спиртів у реакціях з галогеноводнями; порівняння реакційної здатності галогеноводневих кислот у реакціях зі спиртами. Заміна гідроксигрупи у спиртах на галоген дією галогенопохідних Фосфору і Сульфуру, механізми реакцій. Взаємодія спиртів з мінеральними та карбоновими кислотами. Естери (кислі і середні). Естери сульфатної, нітратної, фосфатної та карбонових кислот. Взаємодія спиртів з сульфатною кислотою.

Алкілування спиртів. Одержання етерів. Алкілюючі засоби: спирт у кислому середовищі, діалкілсульфати у лужному середовищі. Алкілування алкоголіатів лужних металів алкілгалогенідами.

Відщеплення води від спиртів. Внутрішньомолекулярна дегідратація спиртів, орієнтація відщеплення води, правило Зайцева.

Окиснення спиртів. Хімічне і каталітичне окиснення спиртів. Дія окисників на первинні, вторинні і третинні спирти.

Найважливіші представники спиртів. Метиловий, етиловий, пропілові, бутилові, амілові спирти, їх одержання, застосування. Вищі спирти: цетиловий і мерициловий та їх поширення в природі.

Гліцерин. Одержання гліцерину омиленням жирів та з пропілену через хлористий аліл. Кислотно-основні властивості гліцерину і порівняння їх з аналогічними властивостями одноатомних спиртів. Причина посилення кислотних властивостей у

гліколів та гліцерину. Три ряди етерів і естерів. Тринітрат гліцерину (нітрогліцерин). Одержання, застосування. Окиснення гліцерину. Дегідратація гліцерину (утворення акролеїну).

Етери. Загальна формула, гомологічний ряд, ізомерія, номенклатура. Одержання етерів дегідратацією спиртів та з галогеноалканів (реакція Вільямсона).

Альдегіди і кетони. Гомологічний ряд насичених альдегідів. Будова карбонільної групи. Хімічні властивості карбонільних сполук. Мурашиний альдегід: добування, властивості та застосування. Оцтовий альдегід: добування, властивості та застосування. Ацетон: способи промислового добування, властивості та застосування.

Хімічні властивості альдегідів і кетонів. Реакції нуклеофільного приєднання. Приклади реакцій приєднання: приєднання гідрогенціану, натрій гідросульфїту, магнійорганічних сполук. Гідратація. Приєднання спиртів (напівацетали, ацетали, кетали). Приєднання амоніаку і його похідних (гідроксиламіну, гідразину, фенілгідразину). Оксими, гідразони, фенілгідразони і їх значення. Уротропін.

Реакції з участю  $\alpha$ -водневих атомів. Енолізація альдегідів і кетонів у лужному і кислому середовищах. Заміщення  $\alpha$ -водневих атомів на галоген. Реакції конденсації альдегідів. Альдольна конденсація альдегідів, її механізм у лужному середовищі (на прикладі ацетатного альдегіду). Кротонова конденсація.

Окисно-відновні реакції. Відновлення альдегідів і кетонів до спиртів. Окиснення альдегідів. Якісні реакції альдегідів: реакція срібного дзеркала, взаємодія з купрум(II) гідроксидом і з фуксинсульфїтною кислотою. Окиснення кетонів, правило Попова. Реакція Канніццаро, реакція Тищенко (утворення естеру із альдегіду).

Заміщення карбонільного кисню. Взаємодія альдегідів і кетонів з фосфор(V) хлоридом.

Полімеризація альдегідів. Циклічні тримери (триоксан), паральдегід, лінійні полімери (параформ, поліформальдегід).

Найважливіші представники. Формальдегід, ацетатний альдегід, ацетон і їх одержання в промисловості, застосування. Особливі властивості форміатного альдегіду.

Карбонові кислоти і їх похідні. Гомологічний ряд монокарбонічних кислот. Будова карбоксильної групи. Оцтова кислота: властивості, добування та найголовніші похідні.

Хімічні властивості. Кислотні властивості. Порівняння кислотних властивостей карбонічних та мінеральних кислот, води і спиртів. Вплив будови замісника і його природи на кислотні властивості карбонічних кислот. Дисоціація карбонічних кислот. Взаємодія карбонічних кислот з металами, оксидами і гідроксидами металів, карбонатами.

Основні властивості карбонічних кислот. Порівняння властивостей карбонільної групи альдегідів, кетонів і карбонічних кислот.

Реакції нуклеофільного заміщення гідроксигрупи в карбоксилі. Одержання галогенангідридів та естерів з карбонічних кислот.

Властивості карбонічних кислот з участю вуглеводневого радикала. Вплив карбоксильної групи на рухливість  $\alpha$ -водневого атома. Галогенування карбонічних кислот: реакція Геля – Фольгарда – Зелінського.

Окремі представники. Форміатна кислота, одержання, особливі властивості, використання. Ацетатна кислота, одержання, властивості. Вищі карбонові кислоти (пальмітатна, стеаратна). Синтетичні карбонові кислоти та їх застосування.

Етери (складні ефіри) монокарбонічних кислот. Механізм естерифікації. Жири: будова і біологічне значення.

Гідрокси- та оксокарбонові кислоти. Молочна кислота. Явище оптичної ізомерії. Ацетооцтовий естер. Явище таутомерії.

Хімічні властивості. Гідроксикислоти – сполуки з двома функціональними групами. Реакції за участю карбоксильної групи: електролітична дисоціація; вплив гідроксильної

групи в  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ -положеннях на кислотні властивості гідроксикислот. Утворення солей, естерів. Реакції за участю гідроксильної групи; взаємодія з лужними металами, з галогеноводнями, з фосфор (V) хлоридом, відношення до дії окисників. Особливі властивості гідроксикислот: відношення до нагрівання  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -,  $\delta$ -, і  $\varepsilon$ -оксикислот. Розщеплення  $\alpha$ -гідроксикислот при взаємодії з концентрованою сульфатною кислотою.

Вуглеводи. Класифікація. Ізомерія, що зумовлена: а) наявністю альдегідної або кетонної групи; б) наявністю асиметричних атомів Карбону; в) існуванням таутомерії. Хімічні властивості. Реакції, характерні для карбонільної форми: окиснення глюкози реактивом Фелінга, амоніачним розчином аргентум оксиду. Реакції циклічних форм.

Моносахариди: будова, властивості. Найважливіші представники моносахаридів: глюкоза, фруктоза, рибоза, дезоксирибоза, їх біологічне значення. Основні етапи розкладу глюкози в організмі.

Реакції карбонільних форм. Приєднання гідрогенціаніду (ціангідриновий синтез). Окиснення: в кислому середовищі – одержання одноосновних (альдонових) кислот і двоосновних (аронових, цукрових) кислот; у лужному середовищі – реакція срібного дзеркала, взаємодія з реактивом Фелінга. Вибіркове окиснення пероксидом водню (вкорочення вуглецевого ланцюга моноз). Відновлення альдоз і кетоз до багатоатомних спиртів. Практичне значення сорбіту і ксиліту. Взаємодія з фенілгідразином (одержання озазонів). Дія лугів: розведених (епімеризація) і концентрованих (осмолення).

Реакції циклічних форм. Сахарати. Властивості напівацетального гідроксилу, відмінність його активності від активності інших гідроксильних груп (алкілування метиловим спиртом в присутності гідрогенхлориду). Одержання і гідроліз глікозидів. Аглікони. Повне алкілування (диметилсульфатом), алкілгалогенідами і ацилювання моносахаридів. Естери моносахаридів і фосфатної кислоти, їх біологічне значення.

Дія кислот на пентози (утворення фурфуролу). Поняття про спиртове бродиння гексоз.

Дисахариди: Загальна формула. Два типи дисахаридів (відновлюючі і невідновлюючі). Глікозидоглікозиди: трегалоза (глюкозидоглюкозид, мікоза) сахароза (глюкозидофруктозид); їх будова, властивості і масштабні моделі їх молекул. Інверсія сахарози. Проекційні і перспективні формули молекул трегалози і сахарози. Глікозидоглюкози; мальтоза, лактоза, целобіоза; проекційні і перспективні формули їх молекул, масштабні моделі їх молекул. Відмінність хімічних властивостей відновлюючих і невідновлюючих дисахаридів. Мутаротація їх розчинів. Відношення відновлюючих дисахаридів до реактиву Фелінга і до амоніакату аргентум гідроксиду. Поширення дисахаридів у природі та їх біологічне значення. Порівняння солодкості різних дисахаридів, а також солодкості сахарози з солодкістю інших органічних речовин, які не відносяться до класу вуглеводів.

Полісахариди: крохмаль, глікоген. Будова, кислотний і ферментативний гідроліз крохмалю (проміжні і кінцеві продукти).

Целюлоза, її будова, фізичні властивості, знаходження у природі. Етери та естери клітковини, їх господарське значення. Лігнін. Вміст целюлози і лігніну в деревині. Природні джерела целюлози. Відмінність будови целюлози від будови крохмалю. Гідроліз целюлози. Гідролізний спирт. Застосування целюлози і її похідних (нітратів, ацетатів). Хімічні властивості целюлози. Штучні волокна на основі клітковини (віскозне, купрум-амонійне (мідно-аміачне), ацетатне). Поняття про геміцелюлози, пектинові речовини. Хітин.

Циклопарафіни: знаходження в природі, будова, хімічні властивості.

Порівняння властивостей циклопропану, циклобутану, циклопентану і циклогексану з властивостями алкенів і алканів: відношення до дії водню, галогенів, галогеноводнів, окисників (у м'яких і жорстких умовах).



Ароматичні сполуки. Електронна будова молекули бензену. Квантово-механічні умови ароматичності. Добування бензену і його гомологів.

Механізм електрофільного заміщення Гідрогену в бензені. Правила орієнтації  $S_E$ -реакціях гомологів і похідних бензену.

Хімічні властивості бензену. Ароматичні властивості бензену: стійкість до дії окисників, особливі умови для проходження реакцій приєднання, заміщення.

Реакції приєднання: гідрогенування, хлорування на світлі.

Реакції електрофільного заміщення: галогенування, нітрування, сульфування, алкілування, ацилювання бензену. Механізм електрофільного заміщення в молекулі бензену у загальному вигляді ( $S_{E2}$ ).

Реакції, що супроводжуються деструкцією бензенового ядра: горіння, окиснення озonom, каталітичне окиснення до малеїнового ангідриду.

Анілін: електронна будова, добування, хімічні властивості і застосування.

Сульфування аніліну. Сульфанілова кислота та її похідні. Солі діазонію: добування, будова і значення. Метилоранж.

Фенол: електронна будова молекули фенолу. Добування, хімічні властивості і застосування. Описати хлорування бензену і толуену в залежності від умов реакції.

Хімічні властивості фенолів. Реакції, зумовлені наявністю групи  $-OH$ . Вплив бензенового ядра на кислотно-основні властивості фенолу. Кислотні властивості фенолу. Порівняння констант іонізації фенолу, етилового спирту, карбонатної кислоти. Фенолятний аніон і його будова. Вплив замісників першого і другого роду в орто-, мета- і пара- положеннях бензенового ядра на кислотні властивості фенолу. Електронна будова п-нітрофенолу, пікринової кислоти і їх кислотні властивості. Внутрішньомолекулярні і міжмолекулярні зв'язки в 2- і 4-нітрофенолів. Реакція фенолів з ферум(III) хлоридом. Алкілування, ацилювання фенолів, нуклеофільне заміщення  $OH$ -групи в фенолах.

Реакції з участю бензенового ядра. Вплив гідроксильної групи на хімічну активність бензенового ядра фенолу. Орієнтуюча дія  $OH$ -групи. Реакції електрофільного заміщення в бензеновому ядрі фенолу: галогенування, сульфування, нітрування,  $C$ -алкілування, карбоксилювання (реакція Кольбе). Взаємодія фенолу з формальдегідом. Фенолформальдегідні смоли, їх будова, застосування. Реакції приєднання до бензенового ядра фенолу. Гідрування фенолу і використання циклогексанолу для одержання капролактаму, адипінової кислоти, гексаметилендіаміну і синтез на їх основі хімічних волокон – капрону і найлону.

Окиснення фенолу. Використання фенолів і крезолів у промисловості. Хімічні засоби захисту рослин і тварин (пестициди). 2,4-Дихлорофеноксиацетатна кислота (2,4-ДУ).

Добування високомолекулярних сполук методом конденсації. Лавсан і формальдегідні смоли.

П'ятичленні гетероцикли (фуран, тіофен, пірол), їх електронна будова. Співставлення реакційної здатності в реакціях електрофільного заміщення п'ятичленних гетероциклів, бензену, аніліну і фенолу. Гем крові і хлорофіл (біологічне значення).

Залежність властивостей від природи гетероатома. Реакції приєднання: гідрування, дієновий синтез. Реакції електрофільного заміщення: галогенування, нітрування, сульфування, ацилювання. Пояснення орієнтації заміщення стійкістю карбонієвих іонів, що утворюються на проміжній стадії. М'які нітруючі, сульфуючі і ацилюючі реагенти (О.П. Терент'єв). Порівняння реакційної здатності піролу, тіофену, фурану, бензену і нафталену в реакціях  $S_{E2}$ . Ацидофобність піролу і фурану (нестійкість їх циклів до дії кислот). Фурфурол, одержання, властивості, застосування.

Пірол і його основні і кислотні властивості. Солі піролу, одержання, властивості. Природні сполуки, що містять ядро піролу. Тетрапіроли. Порфін і його ароматичність.

Індол. Одержання, хімічні властивості. Індоксили.  $\beta$ -індоксил, таутомерія, перетворення в синє індиго (транс-форма). Біологічне значення похідних піролу. Триптофан,  $\beta$ -індолілоцтова кислота (гетероауксин).

Шестичленні гетероцикли (піридин, піримідин, пурин та їх похідні). Електронна будова піридину.

Хімічні властивості піридину. Порівняння реакційної здатності піридину, бензену і п'ятичленних гетероциклів у реакціях  $S_E$ . Реакції нуклеофільного заміщення в ядрі піридину, одержання 2-амінопіридину (А.Є.Чічібабін), 2-оксипіридину. Основні властивості піридину, порівняння основних властивостей піридину, піперидину (гексагідропіридину), піролу і аніліну. Гідрування і окиснення піридину. Комплекси піридину з сульфур (VI) оксидом, з бромом. Біологічно активні сполуки, що містять ядра піридину і піперидину. Вітаміни РР, В<sub>6</sub>. Поняття про алкалоїди. Алкалоїди, що містять ядра піридину та піперидину: коніїн (2-пропілпіперидин), нікотин [3-(N-метилпіролідил-(2')-піридин)], анабазин ( $\beta$ -піридил- $\alpha$ -піперидин); їх поширення в природі, біологічна дія, застосування.

Піримідинові і пуринові основи, що входять до складу нуклеїнових кислот.

## БІОЛОГІЧНА ХІМІЯ

Класифікація та номенклатура амінокислот; фізичні та хімічні властивості: амфотерність, біполярні йони, кольорові реакції на амінокислоти. Амінокислотний склад білків. Характеристика амінокислот, які постійно зустрічаються у складі білків. Ізоелектрична точка амінокислот. Методи виділення білків з біологічного матеріалу (екстракція білків розчинами солей, буферними сумішами, органічними розчинниками). Методи фракціювання білків: висолювання, осадження органічними розчинниками, осадження солями важких металів. Методи очищення білків від низькомолекулярних сполук: діаліз, електродіаліз, кристалізація, гельфільтрація. Методи визначення відносної молекулярної маси білків. Форма білкових молекул і методи її вивчення.

Пептиди. Пептидний зв'язок. Природний пептид глутатіон. Поліпептидна теорія будови молекули. Тонка будова поліпептидного ланцюга (валентні кути та відстань між атомами).

Сучасні уявлення про будову білків. Чотири рівні будови білкової молекули.

Фізико-хімічні властивості білків. Денатурація і ренатурація білків. Білки як високомолекулярні амфотерні електроліти. Ізоелектрична точка білків. Молекулярні та електродинамічні властивості білків (дифузія, осмос, седиментація, електрофорез). Функції білків в організмі (структурна, механо-хімічна, каталітична, гормональна, захисна, регуляторна, транспортна, токсична).

Класифікація білків. Прості та складні білки. Протеїни та протеїди. Принципи класифікації протеїнів.

Хімічний склад нуклеїнових кислот (характеристика пуринових та піримідинових основ, що входять до складу нуклеїнових кислот). Рибоза і дезоксирибоза. Два типи нуклеїнових кислот: дезоксирибонуклеїнові (ДНК) і рибонуклеїнові (РНК). Різниця між ДНК і РНК за складом, молекулярною масою, локалізацією у клітині і функціям. Порівняльна характеристика видів нуклеїнових кислот за відносною молекулярною масою, нуклеотидним складом, локалізацією та функціями.

Каталітична (ферментативна) функція білків. Роль ферментів у процесах життєдіяльності організмів. Риси подібності та відмінності між ферментами та каталізаторами іншої природи.

Будова ферментів. Ферменти-протеїни і ферменти-протеїди. Поняття про субстратний, активний та алостеричний центри. Молекулярна маса ферментів. Мономерна і мультимерна структура ферментів.

Властивості ферментів: термолабільність, залежність активності від значення рН середовища, іонної сили розчину, специфічність. Активатори і інгібітори ферментів. Конкурентне і неконкурентне гальмування дій ферментів.

Номенклатура ферментів. Класифікація ферментів. Коферменти (коензими) - органічні кофактори ферментів. Хімічна природа і механізм дії деяких коферментів.

Історія відкриття вітамінів. Роль вітамінів у життєдіяльності людини та тварин. Авітамінози, гіповітамінози, гіпервітамінози.

Класифікація та номенклатура вітамінів. Вітамерія.

Жиророзчинні вітаміни. Вітаміни А, Д, їх хімічна будова. Фізіологічна роль.

Водорозчинні вітаміни. Вітаміни В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, С, їх хімічна будова. Фізіологічна роль.

Загальні уявлення про обмін речовин і енергії. Обмін білків, вуглеводів та ліпідів. Взаємозв'язок та регуляція обміну речовин в організмі.

### **ФІЗИЧНА І КОЛОЇДНА ХІМІЯ**

Адсорбція. Фізична і хімічна адсорбція. Фактори, які впливають на адсорбцію.

Ізотерма адсорбції Ленгмюра. Іонообмінна адсорбція. Біологічне значення вибіркової адсорбції.

Дисперсні системи. Їх класифікація. Вчення Д.І.Менделєєва про розчини. Сольвати та гідрати. Кристалогідрати. Механізм процесу розчинення. Тепловий ефект розчинення. Зміна об'єму при розчиненні.

Розчинність твердих речовин у воді. Розчинність рідин і газів у воді. Розчини насичені і ненасичені. Спроби вираження вмісту розчиненої речовини в розчині.

Властивості розбавлених розчинів. Явище осмосу. Осмотичний тиск. Закон Вант-Гоффа. Тиск насиченого пару над розчинами і залежність від концентрації і температури. Температура кипіння і замерзання розчинів. Закони Рауля. Кріоскопічні і ебуліоскопічні константи. Закон Генрі. Визначення відносних молекулярних мас речовин у розчинах.

Колоїдні розчини. Будова колоїдних частинок. Гелі і золі, основні властивості колоїдних систем. Значення колоїдів у біології.

Енергетика і направленість хімічних процесів. Теплові ефекти хімічних реакцій. Теплоти утворення хімічних сполук. Закон Гесса. Зміна внутрішньої енергії системи. Ентальпія. Ентропія. Ізобарно-ізотермічний потенціал. Оцінка можливості проходження хімічної реакції в заданому напрямку. Роль ентальпійного і ентропійного факторів в направленості процесів при різних умовах. Використання табличних значень стандартних ентальпій і стандартних ізобарних потенціалів утворення вихідних речовин та продуктів реакції для оцінки можливості проходження хімічної реакції.

### **ОСНОВИ СУЧАСНОГО ХІМІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА**

Виробництво сульфатної кислоти. Сировина. Основні стадії процесу. Кінцеві продукти.

Амоніак. Прямий синтез амоніаку. Застосування.

Виробництво нітратної кислоти шляхом окиснення амоніаку. Сировина. Основні стадії процесу.

Силікатна промисловість. Виробництво скла цементу та кераміки. Особливості процесу. Кінцеві продукти.

Мінеральні добрива. Прості та комплексні добрива. Фосфорні та нітратні добрива. Сировина для виробництва добрив.

Виробництво чавуну та сталі. Сировина. Доменний процес. Переробка чавуну на сталь. Конверторний та мартенівський спосіб виробництва сталі. Види чавуну та сталі. Виробництво чавуну і нікелю. Використання їх в народному господарстві країни.

Виробництво алюмінію. Сировина. Електролітичний спосіб одержання алюмінію. Алюмінієві сплави. Дюралюміній. Силумін.

Комплексна переробка нафти. Процес крекінгу та реформінгу. Кінцеві продукти переробки.

## **ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНА ПІДГОТОВКА**

### **Загальні основи педагогіки**

Педагогіка як наука і мистецтво. Й. Герберт, К. Ушинський про педагогіку як науку і мистецтво. Основні завдання педагогіки. Зв'язок педагогіки з іншими науками. Методи психолого-педагогічних досліджень.

Процес формування і розвитку особистості. Джерела, умови та рушійні сили розвитку особистості. Єдність біологічних, соціальних факторів розвитку та власної активності дитини. Навчання, виховання і психічний розвиток особистості. Закономірності і психологічні особливості розвитку та формування особистості. Вклад Л.С.Виготського в розробку проблеми психічного розвитку дитини.

Проблема мети виховання особистості в психолого-педагогічній теорії і практиці. Цілеспрямованість педагогічного процесу. К.Д.Ушинський, А.С.Макаренко, В.О.Сухомлинський про мету виховання. Національна стратегія розвитку освіти в Україні про мету виховання. Мета і завдання виховання, їх співвідношення та конкретизація. Виховання як формування цілісної структури особистості. Всебічний розвиток особистості як мета виховання. Основні завдання і зміст всебічного розвитку особистості. Комплексний підхід до виховання як умова забезпечення всебічного розвитку особистості. Проблема мети виховання в сучасній зарубіжній школі.

Наукові засади вікової періодизації розвитку дитини. Поняття віку дитини. Новоутворення віку, соціальна ситуація розвитку. Сенситивні періоди розвитку. Провідна діяльність як фактор і критерій розвитку дитини. Основні періоди розвитку дитини і школяра. Кризи психічного розвитку. Врахування вікових особливостей розвитку учнів у навчально-виховному процесі. Проблеми акселерації і соціальної зрілості особистості.

Основні напрями психічного розвитку дитини в ранньому і дошкільному віці. Соціальна ситуація психічного розвитку дошкільника, його основні напрями, провідна діяльність та психологічні новоутворення. Психологічна готовність до шкільного навчання як центральне новоутворення на кінець цього віку. Параметри психологічної готовності до шкільного навчання і можливості діагностики досягнень дитини.

Соціальна ситуація розвитку молодшого школяра. Провідна діяльність. Учень як суб'єкт учбової діяльності. Вікова характеристика суб'єктів учбової діяльності. Молодший школяр. Психологічна готовність молодшого школяра до виконання діяльності учіння (мотиваційна, інтелектуальна, особистісна). Учбова діяльність - провідна діяльність молодшого школяра. Соціально-психологічні умови її формування (фаза адаптації). Вплив провідної діяльності на розвиток психологічних новоутворень віку. Основні новоутворення. Формування особистості. Розвиток пізнавальної сфери.

Соціальна ситуація розвитку підлітка, основні психологічні новоутворення у цьому віці. Молодший і старший підлітковий вік. Провідна діяльність підлітка. Включення провідної ролі спілкування з ровесниками у контекст власної учбової діяльності, що забезпечує соціалізацію підлітка (фаза індивідуалізації). Зміна мотиваційної структури учіння, позиції, відношень, "Я-концепції" підлітка. Основні новоутворення віку. Основні суперечності підліткового віку та особливості формування особистості підлітка.

Соціальна ситуація розвитку в ранньому юнацькому віці. Старшокласник як суб'єкт учбової діяльності. Навчально-професійна діяльність як провідна діяльність старшокласників. Специфіка учбової діяльності у період ранньої юності. Учіння як спосіб виконання провідної діяльності. Готовність до професійного та особистісного

самовизначення в учбовій діяльності старшокласника. Основні психічні новоутворення віку. Формування особистості в ранньому юнацькому віці, спілкування з ровесниками і вчителями.

### **Теорія освіти і навчання**

Психолого-педагогічні основи процесу навчання. Сутність процесу навчання, його особливості, навчання як пізнання. "Велика дидактика" Я.А.Коменського як підсумок попереднього розвитку теорії і практики навчання. Єдність освітньої, виховної та розвивальної функції процесу навчання. Й.Г.Песталоцці, А.Дістервег, К.Д.Ушинський про розвивальне та виховне навчання. Основні компоненти процесу навчання, їх характеристика: цільовий, стимулюючо-мотиваційний, змістовий, операційно-дієвий, контроль-регулюючий, оцінно-результативний.

Двохсторонній характер навчання. Учіння як необхідна умова та основний механізм психічного розвитку учнів. Співвідношення понять "учіння", "учбова діяльність". Засвоєння знань, умінь, навичок, розвиток пізнавальних здібностей, як результат учбової діяльності учня. Основні форми засвоєння.

Процес викладання. Структура діяльності вчителя у навчальному процесі (планування, організація навчальної діяльності вчителя, організація і стимулювання активності учнів, здійснення поточного контролю і його корегування, підведення підсумків). Процес учіння. Психолого-педагогічні основи навчально-пізнавальної діяльності учнів. Рівні засвоєння. Структура процесу засвоєння (сприймання, осмислення, розуміння, узагальнення, закріплення, застосування на практиці).

Научіння як процес і результат набуття індивідуального досвіду, як стійка доцільна зміна фізичної та психічної діяльності (поведінки).

Управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів. Зворотній зв'язок у навчанні. Роль педагогічної техніки в процесі навчання.

Закономірності й принципи процесу навчання. Поняття про закономірності й принципи навчання. Правила навчання. Дидактичні принципи у педагогічній спадщині Я.А.Коменського, Ф.В.А.Дістервега, К.Д.Ушинського. Обумовленість навчання суспільними потребами; залежність навчання від умов, у яких воно відбувається; взаємозалежність процесів навчання від реальних навчальних можливостей учнів; взаємозв'язок викладання та учіння; взаємозалежність завдань, змісту, методів і форм навчання в цілісному процесі навчання як основні закономірності сучасного процесу навчання.

Характеристика принципів навчання. Принципи навчання: спрямованість навчання на вирішення завдань освіти, виховання та загального розвитку учнів; диференціації, індивідуалізації, науковості; систематичності й послідовності; зв'язок навчання з життям; свідомості та активності, наочності у навчанні. Принцип проблемності як провідний принцип розвивального навчання; оптимальний розвиток різних видів мисленнєвої діяльності; спеціальне формування як алгоритмічних, так і евристичних прийомів розумової діяльності. Дидактичні принципи Л. Занкова, інші підходи до класифікації принципів навчання. Взаємозв'язок закономірностей і принципів навчання.

Проблема змісту освіти в сучасній школі. Наукові основи визначення змісту освіти. Критерії відбору основ наук. Ф.В.А.Дістервег, К.Д.Ушинський про теорію формальної та матеріальної освіти. Зміст освіти як відображення вимог суспільства до підготовки соціально активної особистості. Врахування принципів гуманітаризації, диференціації, інтеграції при визначенні змісту освіти. Характеристика навчальних планів, програм, підручників та посібників сучасної загальноосвітньої школи. Проблеми фонду дієвих знань та загальної й специфічної научуваності (за З.І.Калмиковою). Проблема перевантаження учнів. Проблема навчальних досягнень учнів. Проблема обдарованих дітей і питання індивідуального та диференційованого підходу до них. Нові типи шкіл, особливості їх навчальних планів.

Державні стандарти освіти. Інваріантний та варіативний компоненти навчальних планів середньої загальноосвітньої школи. Реформування змісту освіти на сучасному етапі.

Технологічний підхід в освіті. Теоретичні та історичні аспекти педагогічної технології. Педагогічна технологія як наука: предмет, завдання, структура, критерії, основні методологічні вимоги педагогічних технологій. Ієрархія і взаємозв'язок понять «технологія» в педагогіці. Технологічний потенціал учителя. Аналіз сучасних освітніх технологій: технологія організації групової навчальної діяльності школярів, технологія навчання як дослідження, проектна технологія, нові інформаційні технології навчання.

Особистісно орієнтована парадигма освіти. Порівняльна характеристика традиційної та інноваційної систем освіти. Особистісний підхід в освіті. Мета, завдання, принципи особистісно орієнтованого навчання. Особистісно орієнтована ситуація. Алгоритм особистісно орієнтованого уроку. Інтерактивні технології навчання. Особистісно - орієнтовані технології: Вальдорфська педагогіка, технологія саморозвитку М.Монтессорі, технологія співробітництва, технологія «створення ситуації успіху».

Основні види та сучасні технології навчального процесу. Поняття про види організації навчального процесу. Історико-педагогічна характеристика основних видів організації навчального процесу: інформаційно-повідомлююче; пояснювально-ілюстративне проблемне; (сутність, прийоми створення проблемних ситуацій, основні шляхи реалізації проблемного навчання); програмоване, дистанційне навчання. Розвивальне навчання. Концепція розвивального навчання (Д.Б.Єльконін, В.В.Давидов, С.Д.Максименко). Модульно-розвивальне навчання. Комп'ютерне навчання. Контекстне навчання.

Загальне поняття методів навчання. Методи навчання в педагогічній спадщині Я.А.Коменського, Ж.Ж.Руссо, Й.Г.Песталоцці, К.Д.Ушинського, В.О.Сухомлинського. Короткий огляд різних підходів до класифікації методів навчання в сучасній дидактиці. Ефективність різних методів навчання. Врахування індивідуальних та вікових особливостей учнів при підборі методів навчання. Реалізація принципів диференціації і індивідуалізації навчання при виборі методів навчання. Характеристика груп методів: організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності; стимулювання та мотивація навчально-пізнавальної діяльності; контролю та самоконтролю в навчанні. Основні засоби навчання. Залежність вибору методів навчання від змісту навчальної діяльності, вікових і індивідуальних особливостей дітей. Творчість вчителя при використанні в навчальному процесі методів, прийомів та засобів навчання. Педагогічна техніка (виразність мови, володіння голосом, мімікою та ін.) як необхідна умова високоефективного використання вчителем методів, прийомів та засобів навчання.

Розвиток організаційних форм навчання в теорії і практиці. Поняття про форми організації навчання. Короткі історичні відомості про розвиток організаційних форм навчальної роботи: індивідуальне навчання, індивідуально-групове, бел-ланкастерська система, мангеймська система, метод проектів, лабораторно-бригадна форма, дальтон-план, план Трампа, класно-урочна система.

Урок - провідна форма організації навчально-пізнавальної діяльності. Особливості уроку як форми організації навчання. Розвиток класно-урочної системи навчання в історії школи. Основні вимоги до уроку: загально педагогічні, дидактичні, психологічні і гігієнічні. Типології і структури уроку. Нестандартні уроки. Залежність структури уроку від мети, змісту та місця в навчальному процесі. Підготовка вчителя до уроку. Тематичне та поурочне планування. Організація навчальної діяльності учнів на уроці. Особливості побудови уроків у залежності від навчального предмету, віку учнів і типу навчального закладу. Психолого-педагогічний аналіз уроку. Шляхи підвищення ефективності уроку в сучасній школі.

Практикуми, семінари, факультативи, навчальні екскурсії, співбесіди, консультації, домашня робота учнів, їх місце в загальній системі навчальної роботи. Основні вимоги до

форм організації навчання. Оптимальне застосування форм навчання як важлива умова активізації пізнавальної діяльності, ініціативності та самостійності учнів. Форми навчання і спілкування при організації спільної діяльності вчителя та учнів. Психолого-педагогічна доцільність та обґрунтованість вибору вчителем конкретних форм навчальної діяльності.

Проблема контролю та оцінювання навчальних досягнень учнів в теорії і практиці навчання. Сутність та завдання контролю навчальних досягнень учнів. Функції та зміст контролю. Психологічні основи контролю і оцінювання навчальних досягнень учнів. Критерії, рівні оцінювання, дидактичні вимоги до оцінювання навчальних досягнень учнів. Психологічна ситуація оцінювання на уроці в класі. Розвиток педагогічної оцінки і облік успішності. Оцінкові уявлення педагога про школяра. Вплив педагогічної оцінки на формування шкільної співоцінки і самооцінки школяра. Оцінка педагога школярем. Оцінка і виховна робота в школі. Досягнення і досвід безоцінкового контролю знань (Ш.Амонашвілі, Т.Гончарова та ін.). Основні види контролю навчальних досягнень учнів: попередній, поточний, періодичний (тематичний), заключний, підсумковий. Формування самоконтролю та самооцінки. Оцінювання навчальної діяльності учнів у зарубіжній школі.

### **Теорія виховання**

Виховання як цілеспрямований процес формування особистості. Виховання як проблема сучасної школи. Мета і завдання виховної роботи з учнями на сучасному етапі. Українська народна педагогіка про виховний ідеал. Сутність виховання. Місце виховання у процесі соціалізації особистості. Інститути виховання. Структура виховного процесу, його особливості. Психолого-педагогічні основи організації виховного процесу в школі, його рушійні сили і динаміка. Особистість як активний учасник і суб'єкт виховного процесу. Внутрішні умови активності особистості вихованця. Вихованість як інтегративна властивість особистості. Критерії вихованості.

Взаємозв'язок соціальних процесів, педагогічної теорії та виховної діяльності національної школи. Сучасні підходи до здійснення виховного процесу в школі: особистісно-зорієнтований, особистісно-творчий, людинознавчий, діяльнісний, етнокультурний, формування ціннісно-орієнтаційного ставлення до навколишнього світу тощо.

Закономірності і принципи виховання. Закономірності виховання, обумовленість виховання суспільними умовами і потребами; взаємозв'язки у процесі виховання, навчання, освіти і розвитку; визначальна роль діяльності і спілкування у вихованні особистості; залежність виховання від вікових і індивідуальних особливостей; взаємозв'язок групи і особистості у виховному процесі; взаємозв'язок завдань, змісту, методів і форм виховання у цілісному педагогічному процесі. Принципи виховання як відображення закономірностей виховного процесу. Основні принципи виховання: народність, природовідповідність, культуровідповідність, гуманізація, демократизація виховання, безперервність виховного процесу, послідовність, систематичність і варіативність форм і методів виховання, інтегративність та єдність і взаємозв'язок принципів виховання в цілісному виховному процесі тощо.

Зміст процесу виховання. Сутність змісту виховання в сучасній школі. Система актуальних завдань та зміст основних напрямів виховання: розумового, естетичного, морального, трудового, фізичного. Основні підходи до визначення змісту виховання. Основні завдання і зміст всебічного і гармонійного розвитку особистості. Гармонія і дисгармонія у психічному розвитку особистості. Технологія виховання. Поняття про технологію виховання. Психолого-педагогічні основи розробки педагогічних технологій виховання, їх зміст і процес творення.

Взаємозв'язок, структура виховного процесу і зміст педагогічних технологій виховання.

Етапи створення технологій виховання. Модель одиничного елемента процесу виховання (циклу виховання або виховного заходу).

Проблеми методів виховання: психологічний і педагогічний аспекти. Поняття про методи виховання. Залежність методів виховання від мети, змісту, принципів, умов виховання, вікових та індивідуальних можливостей учнів. Проблема класифікації методів виховання. Методи формування моральної свідомості. Методи формування досвіду громадської поведінки. Методи стимулювання. Методи контролю і самоконтролю у самовихованні. Нестандартні методи виховання на засадах народної педагогіки. Умови оптимального вибору і ефективного застосування методів виховання.

Методи формування моральної свідомості особистості. Загальна характеристика основних методів формування моральної свідомості особистості: переконання, методи дискусійного характеру, метод прикладу, сугестивний метод. Виховні функції методів, що впливають на моральну свідомість особистості. Шляхи її ефективного застосування. Методика проведення бесіди, лекції. Елементи педагогічної майстерності в процесі проведення бесід та лекцій.

Дискусія як метод морального переконання особистості. Методика організації і проведення основних форм дискусії з учнями: диспут, конференція.

Методи педагогічного стимулювання діяльності школярів і позитивного досвіду громадської поведінки. Загальне поняття про стимул. Педагогічне стимулювання. Емоційне стимулювання як важливий засіб підвищення ефективності діяльності школяра. Значення емоційного стимулювання у формуванні інтелектуально-емоційної та вольової сфер особистості. Засоби емоційного стимулювання в процесі здійснення виховного впливу на особистість (формування моральної свідомості особистості), підбір різних варіантів запитань. Аналіз конфліктних ситуацій, аналіз міркувань однолітків, розбір етичного змісту прислів'їв, приказок, ігрових ситуацій тощо. Методи емоційного стимулювання діяльності школярів і позитивного досвіду їх громадської поведінки (вимога, гра, змагання, заохочення, проблемно-пошукові ситуації, романтика як емоційний стимул, покарання). Педагогічні умови ефективності виховного впливу методів педагогічного стимулювання діяльності школярів. Самостимулювання - вища форма організації самоособистості, складовий компонент її - самовиховання.

Педагогічна вимога. Взаємозв'язок вимоги і дисципліни. Динаміка розвитку педагогічної вимоги. Форми вираження педагогічної вимоги. Психолого-педагогічні умови ефективного використання педагогічної вимоги. Громадська думка. Громадські доручення. Метод прогнозування. Створення виховних ситуацій. Загальне поняття про виховні ситуації. Види педагогічних ситуацій і способи їх застосування.

Педагогічні та психологічні аспекти самовиховання та самоосвіти учнів. Самовиховання та самоосвіта як вища форма самоврядування, саморегуляції і самоактуалізації особистості. Основні складові процесу самовиховання: самоусвідомлення себе як особистості ("Я - концепція", самопізнання, самовідношення, саморегуляція). Самооцінка як провідний компонент ставлення особистості до самої себе. Види самооцінки. Самовизначення, самоутвердження особистості, самохарактеристика. Саморегуляція особистості своїм організмом, емоціями, почуттями, вчинками. Психогігієна, режим і культура розумової праці школярів. Самоорганізація власного способу життя як важлива умова самовиховання учнів. Формування потреби в самопізнанні, самовдосконаленні, самовихованні. Мотивація процесу самовиховання. Засоби самовиховання. Стосунки з педагогами і проблема педагогічного керівництва процесом самовиховання.

Психолого-педагогічні основи формування світогляду учнівської молоді. Поняття про світогляд, його види. Народний світогляд як система поглядів, переконань, ідеалів, як основа народної духовності. Суть наукового світогляду, його основні риси. Науково-



педагогічні вимоги до формування світогляду. Формування світогляду як динамічне і особливе явище. Психологічні особливості формування світогляду учнів. Світоглядна зрілість особистості. Структура світогляду. Формування наукового світогляду як новоутворення юнацького віку. Єдність формування світогляду і поведінки. Етапи формування наукового світогляду. Формування наукового світогляду в процесі навчання і позакласній роботі.

Колектив та особистість як актуальна проблема сучасної школи. Колектив як засіб забезпечення умов для самоствердження і самовираження особистості. Розвиток теорії дитячого колективу в педагогіці та психології. Особистість та група. Колектив як вищий рівень розвитку групи. Методика формування і згуртування дитячого колективу. Колектив як засіб забезпечення умов для самоствердження і самовираження особистості. Виявлення рівня розвитку колективу. Показники рівня розвитку і згуртованості колективу і методи їх вивчення. Самоврядування як принцип діяльності колективу.

Технологічний підхід у вихованні. Поняття про виховну систему школи, комплексний підхід у вихованні, зміст позаурочної виховної діяльності школярів. Авторські виховні технології.

Теоретичні основи розробки виховних технологій. Психолого-педагогічні основи розробки виховних технологій, етапи створення виховних технологій, критерії відбору змісту виховання, таксономія цілей виховання.

Моделювання виховної діяльності. Сутність фрагменту одиничного циклу виховання, поняття колективної діяльності, колективна творча справа, моделювання педагогічної взаємодії учасників виховного процесу, технологія організації виховного заходу, ігрової діяльності, технологія організації дитячого свята, методика організації і проведення класних годин, особистісно орієнтована класна година.

Методика індивідуального підходу до учнів у виховному процесі виховної роботи з учнями. Особистісно орієнтований підхід і методика індивідуальної роботи з учнями. Сутність і принципи, методи і прийоми педагогічної взаємодії. В.О.Сухомлинський про важливість індивідуального підходу до учнів: загальні принципи, психологічні передумови, засоби індивідуального впливу, педагогічний такт. Формування індивідуальності особистості - як мета виховної діяльності класного керівника. Бесіда як важливий спосіб спілкування між вихователем і вихованцем в процесі індивідуальної виховної роботи. Елементи педагогічної майстерності в процесі проведення бесіди.

Проблеми організації морального виховання в сучасній школі. Завдання, зміст і основні шляхи здійснення морального виховання. Формування моральних цінностей, поглядів, переконань та моральних звичок як основа морального виховання особистості. Особливості формування моральних цінностей, норм та ідеалів. Переконання та моральні прагнення як важливі мотиви вчинків. Вищі моральні почуття людини. Психологічні особливості формування моральних звичок. Моральна спрямованість та моральна стійкість особистості. Моральний вчинок, його вольова та інтелектуальна регуляція. Форми і методи морального виховання. Діагностика моральної вихованості. Діагностика морального розвитку особистості.

Мета, завдання і сутність правового виховання. Комплексний підхід до вирішення проблеми правового виховання учнів. Правова вихованість і діяльність з правового виховання у загальному процесі виховання особистості. Поняття девіантної та делінквентної поведінки учня. Соціально-психологічні і педагогічні причини антисуспільної поведінки та правопорушень учнів. Система профілактичної роботи по запобіганню правопорушень школярів. Особливості методів виховання у процесі попередження девіантної поведінки школярів та профілактики схильності до правопорушень.

Виховні технології з різними категоріями дітей. Виховна діяльність з дітьми девіантної поведінки, соціально та педагогічно занедбаними дітьми. Методика організації виховної

роботи з обдарованими дітьми. Особливості організації виховного процесу з дітьми-сиротами, з дітьми з функціональними обмеженнями. Причини виникнення важковиховуваності та педагогічної занедбаності учнів. А.С.Макаренко, В.О.Сухомлинський про "важких" дітей, індивідуально-психологічні особливості важковиховуваних учнів. Умови подолання важковиховуваності: залучення важковиховуваних учнів до різних видів діяльності, врахування індивідуально-психологічних особливостей підлітків, взаємодія школи і сім'ї, педагогічний такт. Сутність індивідуального підходу до важковиховуваних учнів і організація індивідуальної роботи з ними (принципи роботи та її зміст). Профілактика важковиховуваності.

Зміст, завдання і основні напрямки позакласної і позашкільної роботи з розумового виховання учнів. Методика роботи по формуванню у школярів потреби у пізнанні навколишнього світу, мотивації їх пізнавальної діяльності. Пізнавальний інтерес та вікові особливості його розвитку у школярів. Методи вивчення пізнавального інтересу учнів, уяви, пам'яті, мови, мислення, зокрема критичного, творчого. Розвиток пізнавальних здібностей учнів. Робота з обдарованими учнями. Спільна робота класного керівника, вчителів-предметників, сім'ї, позашкільних установ по розвитку інтелекту, творчих здібностей, формуванню потреби школярів у самоосвіті.

Система роботи школи, класу з екологічного виховання школярів. Формування екологічної культури учнів як найважливіше завдання екологічного виховання учнів. Завдання та зміст екологічного виховання учнів. Методика організації різноманітних форм роботи з екологічного виховання учнів (бесіди, ігри, практична діяльність, екскурсії в природу тощо).

Оздоровча функція фізичної культури як основне завдання фізичного виховання молоді. Утвердження пріоритетів здорового способу життя. П.Ф.Лесгафт про систему фізичного виховання. Сучасна система фізичного виховання школярів. Мета, завдання, зміст фізичного виховання молоді. Організаційні форми фізичного виховання (уроки фізичної культури, секції фізкультурні і спортивні, масові свята, змагання, туризм, спартакіади тощо). Використання природних факторів у зміцненні здоров'я, загартуванні і гігієні учнів. Профілактичні медичні обстеження. Раціональне харчування. Організація режиму побуту, праці, навчання, відпочинку. Пропаганда здорового способу життя. Психологічні фактори утвердження здорового способу життя. Психологічні та соціально-педагогічні причини наркоманії, алкоголізму, гіподинамії тощо. Поєднання зусиль школи і сім'ї у вихованні здорового покоління молоді. Проблеми фізичного виховання в зарубіжній педагогічній теорії і практиці.

Проблема формування естетичної культури школярів. Мета, завдання, зміст, основні напрямки роботи школи з естетичного виховання школярів. Формування естетичних ідеалів, смаків та почуттів як психологічна основа естетичного виховання учнів. Основні форми естетичної діяльності (сприймання, виконання, творення). Роль емоційної складової естетичного переживання (емоції, відгук, чутливість, емпатія). Розвиток уяви як необхідна умова естетичного виховання. Естетичне виховання і загальний рівень психічного розвитку особистості. Естетичне виховання і розвиток мистецьких здібностей. Естетичне виховання і сприймання природи, людей, творів літератури, образотворчого мистецтва, кіно. Методика організації форм виховної роботи по формуванню художньо-естетичної спрямованості особистості, залученню учнів до вивчення, збереження, відродження і розвитку національної культури, до різних видів творчості і розвитку здібностей в різних галузях мистецтва та формування естетичних почуттів, суджень, смаків, потреб, ідеалів, оцінок. Нетрадиційні форми і методи естетичного виховання учнів.

Проблеми трудового виховання учнів. Праця як форма самореалізації особистості у суспільному житті. Трудові якості як одна із складових формування цілісної конкурентоздатної особистості. К.Д.Ушинський, А.С.Макаренко, В.О.Сухомлинський,

Д.Дьюї та ін. про працю як засіб самоствердження і самореалізації людини.

Завдання, зміст і форми трудового виховання учнів у сучасних умовах. Виховання учнів потреби в праці. Суспільно-корисна діяльність як основа трудового виховання. Взаємозв'язок трудової діяльності учнів з навчанням, дослідницькою роботою. Шляхи і форми виховання почуття господаря рідної землі, міста, села, школи, якостей дбайливого господаря, працьовитості. Особливості організації виховної роботи з трудового виховання на засадах народної педагогіки і народних промислів.

Проблема профорієнтації учнів в умовах становлення ринкової економіки. Сутність і структура профорієнтації: профосвіта, профдіагностика, профконсультація, профвідбір.

Гендерні відомості і статеве виховання. Особливості статевого виховання учнів різних вікових груп. Зміст статевого виховання. Форми і методи роботи по формуванню у випускників школи потреби у створенні сім'ї, відповідальності і обов'язків подружнього життя. Статевий розвиток і емоційна деривація в неповних та конфліктних сім'ях і у випадках зростання поза сім'єю. Підготовка учнівської молоді до сімейного життя.

Дитячі та юнацькі організації і об'єднання. Історія становлення та розвитку дитячих та юнацьких організацій та об'єднань. "Братства младенческие", як перші дитячі і юнацькі організації. Скаутський рух. Принципи діяльності дитячих та юнацьких організацій. Виховний потенціал дитячих та юнацьких організацій і об'єднань. Сучасний стан розвитку дитячих та юнацьких організацій: Спілка піонерських організацій України, пластуни, соколята, джури, тощо. Неформальні об'єднання. Соціальна психологія груп та організацій (причини і механізми утворення). Референтність. Вікові особливості становлення і розвитку дитячих груп та організацій. Форми і методи співпраці вчителя з дитячими та юнацькими об'єднаннями.

Родинно-сімейне виховання. Сім'я як фактор формування особистості. П.Ф.Лесгафт, А.С. Макаренко, В.О.Сухомлинський про значення сім'ї у вихованні особистості. Специфічні особливості сімейного виховання. Виховний потенціал сучасної сім'ї. Вивчення сім'ї учня: програма та методи. Типові помилки у сімейному вихованні. Система взаємодії сім'ї та школи у вихованні учнівської молоді: мета, напрямки, форми і методи. Проблеми сімейного виховання в дослідженнях сучасних педагогів і психологів (І.В.Кон, М.І.Буянов, Н.В.Жутиковата ін. ).

Система діяльності педагога-вихователя, класного керівника. Діяльність педагога-вихователя як система, характеристика основних видів діяльності.

Мета, виховні завдання, функції та обов'язки класного керівника. Основні напрямки роботи класного керівника. Педагогічна діагностика в діяльності класного керівника. Співробітництво класного керівника і шкільного психолога як необхідна умова. Технологія планування та облік виховної роботи в школі. Вимоги до класного керівника.

Соціально-правовий захист дитинства. Проблеми дитинства в сучасному суспільстві. Система соціального виховання та правового захисту дитинства ( здійснення державної соціальної дитячої політики, проведення соціальних державно-громадських дитячих програм, удосконалення законодавчого забезпечення захисту прав дітей ). Конвенція ООН про права дитини, інші документи, що захищають права дитини та сім'ї. Сприймання дітьми допомоги дорослих у захисті їх прав. Спілкування дитини з вчителем і довіра до нього. Психологічний такт, повага до дитини як індивідуальності - психологічна основа соціально-правового захисту дитинства. Соціальний педагог в системі соціально-правового захисту дитинства.

### **Школознавство**

Школознавство. Поняття про систему освіти. Залежність системи освіти від соціально-економічних, національних і культурних факторів. Психолого-педагогічні проблеми реформування системи освіти на сучасному етапі в Україні. Проблеми неперервної освіти. Система неперервної освіти в Україні, її становлення і розвиток. Закон України "Про

освіту" (1996 р.). Закон України " Про загальну середню освіту" (1999 р.). Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012-2022 рр.. Основні принципи побудови системи освіти в Україні. Різноманітність типів навчальних загальноосвітніх закладів: спеціалізовані школи для обдарованої молоді, гімназії, ліцеї, колегіуми тощо. Приватні навчально-виховні заклади. Положення про загальноосвітній навчальний заклад. Розвиток системи освіти в зарубіжній школі.

Система управління і керівництва освітою. Система управління освітою в Україні. Принципи управління освітою: демократизація, гуманізація, гласність, колегіальність у поєднанні з єдиноначалля тощо.

Органи освіти, їх функції в управлінні діяльністю шкіл та інших загальноосвітніх навчальних закладів. Основні нормативні документи: Закон України "Про освіту", Закон України "Про загальну середню освіту", Положення про загальноосвітній навчальний заклад, статут школи тощо.

Соціально-психологічні особливості керівництва сучасною школою. Внутрішкільне керівництво і контроль. Зміст, принципи, методи та форми внутрішкільного керівництва. Спілкування директора з педагогічним колективом. Спільнота педагогічним колективом. Директор і психологічний клімат педагогічного колективу. Конфлікти в педагогічному колективі, запобігання їм. Психологічні фактори успішності керівництва педколективом. Шкільна документація. Планування роботи школи. Педагогічна рада, Рада школи, опікунська рада. їх склад. Функції, зміст і форми діяльності. Критерії визначення ефективності роботи школи і окремих педагогічних працівників, подолання формалізму в контролі й оцінюванні діяльності школи і учителів.

Наукова організація праці в школі. Вимоги психогігієни і НОП учнів. Психологічні труднощі шкільного навчання. Фізичне і психологічне перевантаження учнів. Психологічні особливості праці учнів з сучасними технічними засобами навчання. Сутність НОП вчителя. Проблема економії часу. Режим дня і його раціоналізація. Робоче місце і умови праці вчителя. Розвиток педагогічної творчості.

Принципи НОП: принципи організації дій – ціле утворення , вибір методів, ефективне застосування техніки праці, планування педагогічної діяльності; принципи вимірів педагогічної праці-нормування, облік і контроль, оптимальність; загальноорганізаційні принципи - перспективність, стимулювання, комплексність, науковість.

Передовий педагогічний досвід (ППД). Рівні, критерії ППД. Вивчення, узагальнення та впровадження ППД. Особистісні компоненти ПД і система методів і прийомів організації навчального процесу в досвіді вчителя. Творче ставлення до ППД. ППД і мікроклімат педагогічного колективу. Установи освіти та їх функції у виявленні, оцінці досвіду, плануванні та організації його вивчення і поширення. Адреси ППД.

Методична робота в школі. Завдання, зміст та форми методичної роботи в школі. Єдність навчально-виховних, методичних та дослідницьких аспектів у педагогічній діяльності. Робота методичних об'єднань та інших форм методичної роботи. Шляхи підвищення кваліфікації вчителів. Атестація педагогічних працівників.

## **МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ХІМІЇ**

Структура і зміст шкільної хімічної освіти у старшій профільній школі. Мета і завдання хімічної освіти школярів у світлі Концепції профільного навчання в старшій школі та Державного стандарту базової і повної середньої освіти. Принцип диференціації як основоположний принцип у теорії і практиці навчання хімії й історія його становлення в розвитку вітчизняної методики навчання хімії.

Формування змісту шкільного курсу хімії для навчання учнів на рівні стандарту, академічному та профільному рівнях. Загальні вимоги до відбору знань для навчання хімії на профільному рівні у класах біолого-хімічного, хіміко-технологічного, фізико-

хімічного, агрохімічного профілів, шляхи забезпечення профілізації змісту хімії як профільного навчального предмета. Розвиток найважливіших законів, теорій, понять, засвоєних в основній школі під час навчання учнів хімії на профільному рівні відповідно до принципу науковості. Система вмінь та навичок як важливий компонент змісту хімії як профільного навчального предмета старшої школи. Виховання та розвиток учнів у процесі навчання хімії на профільному рівні її вивчення.

Методи, засоби та організаційні форми навчання хімії у старшій профільній школі. Методи навчання учнів хімії у старшій профільній школі. Загальнологічні методи: індукція, дедукція, аналіз, синтез, аналогія, узагальнення. Методи хімічного дослідження: спостереження, опис, теоретичне пояснення, теоретичне передбачення, моделювання. Методи самостійної роботи учнів, їх загальна характеристика. Шкільний хімічний експеримент як специфічний метод навчання хімії. Особливості використання демонстраційного експерименту, його дослідницький характер. Зміст і особливості організації учнівського хімічного експерименту: лабораторних дослідів та практичних занять з хімії. Методика проведення практичної роботи «Моделювання просторової структури біомолекули». Вимоги програми з хімії профільного рівня до змісту розрахункових та експериментальних задач, методика їх розв'язування. Проблемне навчання як засіб формування системного мислення школярів у процесі вивчення хімії як профільного предмета. Диференційований підхід у системі особистісно орієнтованого навчання хімії учнів профільних класів. Використання аудіовізуальних засобів навчання та комп'ютерної графіки. Тематичне оцінювання навчальних досягнень учнів, випускні екзамени з хімії. Державне централізоване тестування.

Організаційні форми навчання хімії у старшій профільній школі, їх багатоманітність. Нетрадиційні форми організації навчання хімії. Сучасні технології навчання хімії: комбінована система М.Гузика, технологія групового навчання хімії, комп'ютерні технології навчання, модульно-рейтингова технологія навчання хімії.

Факультативні курси як форма диференційованого навчання хімії за інтересами учнів. Методичні підходи до проведення факультативних занять. Робота з обдарованими дітьми.

Розвиток знань учнів про періодичний закон і періодичну систему хімічних елементів Д.І.Менделєєва та будову речовини. Сучасні уявлення про будову атома. Поглиблення знань учнів про будову електронних оболонок атомів елементів малих і великих періодів. Електронна та графічно електронна конфігурації атомів s-, p-, d-елементів. Принцип найменшої енергії, принцип Паулі, правило Гунда. Періодична зміна властивостей атомів хімічних елементів та їхніх сполук. Радіус атомів. Енергія йонізації. Спорідненість до електрона. Електронегативність. Роль періодичного закону в сучасному природознавстві.

Розвиток наукових знань про хімічний зв'язок і будову речовини. Сучасні уявлення про природу хімічного зв'язку, способи його утворення. Ковалентний зв'язок, гібридизація електронних орбіталей атомів. Просторова будова молекул, йонний зв'язок, йонні кристали. Металічний зв'язок. Водневий зв'язок. Міжмолекулярна взаємодія. Валентність і ступінь окиснення елементів у світлі електронної теорії хімічного зв'язку.

Поглиблення наукових знань про розчини та основи електролітичної дисоціації. Розвиток в учнів загальних уявлень про дисперсні системи, їх класифікацію, характерні ознаки. Колоїдні розчини, їх значення у природі та на виробництві. Розвиток в учнів понять про істинні розчини: коефіцієнт розчинності, способи кількісного вираження складу розчину - масову частку та молярну концентрацію розчиненої речовини.

Поглиблення уявлень учнів про сутність електролітичної дисоціації: ступінь і константу дисоціації, чинники від яких вони залежать. Формування поняття про йонний добуток води, водневий показник (рН). Розвиток наукових знань про реакції в розчинах електролітів, гідроліз солей та його значення в природних процесах, життєдіяльності людини та живленні рослин.

Розвиток понять про хімічну реакцію у старшій профільній школі. Вивчення основ хімічних виробництв. Освітні, виховні та розвивальні завдання вивчення теми "Хімічні реакції" на рівні стандарту в основній школі та на профільному рівні у старшій школі.

Основний зміст знань та структура системи понять про хімічну реакцію. Розвиток понять про енергетику хімічних перетворень, окисно-відновні реакції, кінетику хімічних реакцій та хімічну рівновагу. Керування хімічними процесами: зміна швидкості реакцій та зміщення хімічної рівноваги.

Вимоги програми з хімії профільного рівня до об'єму і змісту матеріалу про хімічні виробництва. Система хіміко-технологічних понять, загальний план вивчення хімічних виробництв. Коротка характеристика виробництв, що вивчаються за програмою з хімії профільного рівня (промислове виробництво сульфатної кислоти, синтез амоніаку в промисловості). Виробництво заліза та його сплавів. Охорона навколишнього середовища від забруднення промисловими викидами.

Методика вивчення неметалічних елементів та їхніх сполук. Особливості вивчення неметалічних елементів та їхніх сполук за програмою з хімії профільного рівня. Розвиток знань учнів про періодичний закон, електронну теорію будови атома, типи хімічних зв'язків, алотропію, окисно-відновні реакції, розкриття причинно-наслідкових зв'язків між будовою речовини та її властивостями.

Застосування дедуктивного підходу під час вивчення неметалічних елементів, використання опорних схем-конспектів. Методичні основи вивчення елементів VII-A, VI-A, V-A та IV-A груп. Розвиток загально хімічних понять у процесі вивчення неметалічних елементів та їхніх сполук.

Методика вивчення металічних елементів та їхніх сполук. Вивчення металічних елементів та їхніх сполук на основі принципів паралельного структурування навчального матеріалу та укрупнення дидактичних одиниць.

Розвиток понять про природу хімічного зв'язку, структуру речовини, окисно-відновні реакції в процесі вивчення металічних елементів.

Загальні підходи до характеристики металічних елементів A-підгруп та їхніх сполук. Методика вивчення елементів I A - III A груп та їх сполук. Розвиток понять про амфотерність.

Методика вивчення Феруму та його сполук за програмою з хімії профільного рівня.

Використання демонстраційного та учнівського експерименту, аудіовізуальних засобів навчання.

Можливі помилки в знаннях та уміннях учнів з даної теми та шляхи їх усунення.

Методика вивчення органічних речовин за програмою з хімії профільного рівня. Сучасна теорія хімічної будови органічних сполук як основа вивчення органічної хімії у старшій профільній школі. Ознайомлення учнів з природою хімічних зв'язків в органічних речовинах.

Методика вивчення вуглеводнів. Загальна характеристика змісту та побудови начального матеріалу. Формування в учнів знань про номенклатуру, гомологію та ізомерію вуглеводнів. Розвиток структурних та електронних уявлень під час вивчення гомологічних рядів вуглеводнів. Розкриття залежності між будовою і властивостями вуглеводнів. Використання хімічного експерименту та комп'ютерного моделювання під час вивчення вуглеводнів у старшій профільній школі.

Методика вивчення оксигеновмісних органічних речовин. Формування поняття про функціональні групи на прикладі спиртів, альдегідів, карбонових кислот. Розвиток понять про гомологію та ізомерію. Методичні принципи вивчення спиртів, альдегідів, карбонових кислот, естерів. Вивчення властивостей жирів і методів їх переробки. Ознайомлення учнів із структурою і властивостями вуглеводів, формування поняття про природні полімери.

Вивчення хімічних властивостей оксигеновмісних сполук.

Методика розкриття взаємозв'язку між вуглеводнями та оксигеновмісними органічними речовинами. Серкіт-тренінг у розкритті генетичних зв'язків та матеріальної єдності речовин.

Дедуктивний підхід до вивчення нітрогеновмісних органічних речовин. Нітросполуки, аміни, амінокислоти. Особливості хімічних властивостей амінокислот, їх біологічне значення. Методика вивчення будови і властивостей білків. Розвиток понять

про природні полімери. Успіхи у вивченні і синтезі білків. Поняття про біотехнологію. Нуклеїнові кислоти, розкриття їх ролі у життєдіяльності організмів із урахуванням міжпредметних зв'язків хімії і біології.

Вивчення високомолекулярних речовин і полімерних матеріалів на їх основі. Рівні структурної організації органічних речовин (молекулярний, полімерний, супрамолекулярний) та їхня ієрархія. Генетичні зв'язки між органічними речовинами.

## V. ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

### ЗАГАЛЬНА ТА НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ

#### Основна:

1. Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2003. – 464 с.
2. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012. – 148 с.
3. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471с.
4. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 с.

#### Допоміжна:

1. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовских, С.В.Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. I.– 520 с.;– Ч.ІІ.– 497 с.
2. General and inorganic chemistry / Levitin Ye.Ya. Vedernikova I.A. – Kharkiv: Publishing House of NUPh: Golden Pages, 2009. – 360 p.
3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія/ Підручник для студентів вищ. навч. закладів. - Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.
4. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия /4-е изд., испр. - М.: Высш. шк., Изд. центр "Академия", 2001 - 743 с.
5. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.: Либідь, 1996. – 152 с.
6. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Науковий-експертний фармакопейний центр». – 1-е вид. – Харків: РІРЕГ, 2001.– 556 с.

### ОРГАНІЧНА ХІМІЯ

#### Основна:

1. Суховесов В.В. Органічна хімія: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – Ніжин: Видавництво НДУ ім. М.Гоголя, 2011.
2. Домбровський А.В., Найдан В.М. Органічна хімія. – К., 1992.
3. В.П.Черних, Б.С.Зилянковський, І.С.Гриценко. Органічна хімія. Харків, «Основа», 1997.
4. Бобрівник Л.Д., Руденко В.М., Лезенко Г.О. Органічна хімія. Київ-Ірпінь, «Перун», 2002.

#### Додаткова:

1. Перекалин В.В., Зонис С.А. Органическая химия. – М., 1982.
2. Несмеянов А.Н. Несмеянов Н.А. Начала органической химии. М.,-1974.
3. Моррисон Р., Бойд Р. Органическая химия. – М., 1974.
4. Гауптман З., Грефе Ю., Ремане Х. Органическая химия. – М., 1979.
5. Беккер Г. Введение в электронную теорию органических реакций. - М., 1977.
6. Нейланд О.Я. Органическая химия. - М., 1990.
7. Робертс Дж. Касерио М. Органическая химия. - М., 1979.
8. Быков Г.В. История органической химии. – М., 1978.
9. Казицына Л.А., Куплетская Н.Б. Применение УФ-, ИК- и ЯМР- и масс-спектропии в органической химии. -М., 1979.

### БІОЛОГІЧНА ХІМІЯ

1. Боечко Ф.Ф. Біологічна хімія. Навчальний посібник. 2-ге вид., перероб, і допов. - К.: Вища школа, 1995. - 536 с.
2. Кучеренко М.Є. та інші. Біохімія. Підручник. - К.: Либідь, 1995. - 464 с. ISBN 5-325-00501-4.
3. Кучеренко М.Є. та ін. Біохімія: програмований контроль із застосуванням ЕОМ. Навч. посібник. - К.: Либідь, 1993. - 240 с.
4. Кучеренко М.Є., Пащенко О.Ю. та ін. Біохімія: еволюційна і порівняльна. Навч. посібник. - К.: Либідь, 1996. - 400 с.
5. Сопін Є.Ф., Литвиненко А.Р. Біохімія: Підручник. - К.: Вища школа, 1972. - 384 с.
6. Ленинджер А. Основы биохимии. В 3 т. - М.: Мир, 1985. - Т. 1-3.
7. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. - М.: Высшая школа, 1985. - 503 с.
8. Кретович В.І. Основы биохимии растений. - М.: Высшая школа, 1971.
9. Кучеренко М.Є. та інші. Біохімія: збірник задач і вправ. Навч. посібник. - К.: Либідь, 1995. - 136 с.

### **ФІЗИЧНА ТА КОЛОЇДНА ХІМІЯ**

1. Каданер Л.І. Фізична і колоїдна хімія. — К.: Освіта, 1985.
2. Базезин С.А., Ерофеев Б.В., Подобаев Н.И. Основы физической и коллоидной химии. — М.: Просвещение, 1975.
3. Дикерсон Д., Грей Т., Хейт Дж. Основные законы химии. В 2-х томах. - М.: Мир, 1982.
4. Киреев В.А. Курс физической химии. — М.: Госхимиздат, 1975.
5. Голиков Г.А. Руководство по физической химии. - М.: Высшая школа, 1988.
6. Лукьянов А.Б. Физическая и коллоидная химия. - М.: Химия, 1988.
7. Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии. - Л.: Химия, 1974.
8. Білий О.В., Біла Л.І. Задачі з фізичної і колоїдної хімії. - К.: Освіта, 1986.
9. Захарченко В.Н. Сборник задач и упражнений по физической химии. - М.: Просвещение, 1978.
10. Парфенов Г.С. Сборник примеров и задач по физической химии. -М.: Просвещение, 1975.
11. Сертовський Ю.В. Будова і властивості речовини. - К.: Радянська школа, 1992.
12. Ахметов Б.В. Задачи и упражнения по физической химии. - Л.: Химия, 1989.
13. Эткинс П. Порядок и беспорядок в природе. - М.: Мир, 1987.
14. Кричевский И.Р., Петрянов И.В. Термодинамика для многих. - М.: Педагогика, 1975.
15. Смородинский Я.А. Температура. - М.: Наука, 1987.

### **ОСНОВИ СУЧАСНОГО ХІМІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА**

1. Алтухов К.В., Мухленов И.П., Турмакина Е.С. Химическая технология. М.: Просвещение, 1985. - 304 с.
2. Мухленов И.П., Гроштейн А.Е., Турмакина Е.С. и др. Основы химической технологии. М.: Высшая школа. - 1983. - 335 с.
3. Основы химической технологии. Под ред. И.П. Мухленова. М.: Высшая школа, 1991. - 463 с.
4. Гошаров А.И. и др. Химическая технология. Практикум. К.: Высшая школа. - 1982.
5. Тихвинская Н.Ю., Волынский В.Е. Практикум по химической технологии. М.: Просвещение. - 1984. - 160 с.
6. Ключников Н.Г. Практические занятия по химической технологии. М.: Просвещение. - 1978.
7. Кутепов А.М. и др. Общая химическая технология. М.: Высшая школа. - 1985.
8. Лебедев П.Г. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза - М.: Химия, 1976.
9. Аранская О.С. Сборник задач и упражнений по химической технологии и биотехнологии. - Мінськ: Университетское. - 1989. - 311 с.
10. Сборник задач по химической технологии: Учебн. пособие для студентов хим. и хим.-биол. спец. пед. ин-тов / И.И.Беляева, В.А.Трофимов, М.Ю.Тихвинская и др. - М.: Просвещение, 1982. - 143 с.

### **З ПЕДАГОГІКИ ТА ПСИХОЛОГІЇ**

**Основна:**



1. Бондар  
В.І.[http://lib.ndu.edu.ua/CGI/irbis64r\\_91\\_opac/cgiirbis\\_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=](http://lib.ndu.edu.ua/CGI/irbis64r_91_opac/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=) Дидактика: підручник для студентів вищих педагогічних навчальних закладів / В. І. Бондар. - К. : Либідь, 2005. - 264 с.
2. Власова О.І. Основи психології та педагогіки : підручник / О.І. Власова, А.А. Марушкевич. - 2-е вид., переробл. - К. : Знання, 2011. – 333 с.
3. Власова О.І. Основи психології та педагогіки: Підручник / О.І. Власова, А.А. Марушкевич. - Київ : Знання, 2011. - 333 с.
4. Виноградова Т.В. Книга класного керівника / Т.В. Виноградова. – Харків: Вид. група “Основа”, 2006. – 128 с.
5. Виховна система школи / Упоряд. В.В. Григораш. – Харків: Вид. група “Основа”, 2005. – 128 с.
6. Виховні аспекти педагогічної діяльності у сучасній школі: навч.-метод. посіб. / авт.-уклад.: Л.О. Дубровська, В.Л. Дубровський, В.В. Ковнер, О.С. Філоненко; за ред. Є.І. Коваленко – 3-тє видання, перер. та доп. – Ніжин: НДУ ім. М.Гоголя, 2015. – 160 с.
7. Внутрішкільне управління : практичний посібник: Рек. М-вом освіти і науки України / Т.С. Рабченюк. - К. : Рута, 2000. - 176 с.
8. Волкова Н.П. Педагогіка: посібник / Н.П. Волкова. - К.: Академія, 2003. - 576 с.
9. Галузяк В.М., Сметанський М.І., Шахов В.І. Педагогіка: Навчальний посібник / Галузяк В.М., Сметанський М.І., Шахов В.І. – Вінниця: “Книга-Вега”, 2003. – 416 с.
10. Загальна педагогіка та історія педагогіки : підручник для студ. вищ. навч. закл. / К.В. Аймедов [та ін.] ; Одес. нац. мед. ун-т. - К. : Видавничий Дім «Слово», 2014. – 352 с.
11. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології : підручник / І.М. Дичківська. - 2-ге вид., доповн. - К. : Академвидав, 2012. - 349 с.
12. Зайченко  
І.В.[http://lib.ndu.edu.ua/CGI/irbis64r\\_91\\_opac/cgiirbis\\_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=](http://lib.ndu.edu.ua/CGI/irbis64r_91_opac/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=) Педагогіка: навч. посібник для студ. вищих пед. навч. закладів / І.В. Зайченко. – Чернігів: Деснянська правда, 2003. – 528 с.
13. Історія української школи і педагогіки : хрестоматія / Упоряд. О.О. Любар; За ред. В.Г. Кременя. - К. : Знання, 2003. - 766 с.
14. Карпенчук С.Г. Теорія і методика виховання: Навчальний посібник для студентів вищих пед. навч. Закладів / Карпенчук С.Г. – К.: Вища школа, 2005. – 343 с.
15. Коваленко Є.І. Історія зарубіжної педагогіки [Текст] : Хрестоматія: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / Є.І. Коваленко, Н.І. Белкіна ; Міністерство освіти і науки України, НДУ імені Миколи Гоголя. - К. : Центр навчальної літератури, 2006. - 664 с.
16. Ковбас Б. Родинна педагогіка: в 3-х т. / Б. Ковбас, В. Костів: Науково-дослідний центр "Педагогіка і психологія вищої школи". - Івано-Франківськ, 2002 - Т. 1 : Основи родинних взаємовідносин / Б. Ковбас, В. Костів. - 2002. – 286 с.
17. Кондрашова Л.В. Педагогіка в запитаннях і відповідях : Навч. посіб. / Л.В. Кондрашова, О.А. Пермяков, Н.І. Зеленкова, Г.Ю. Лаврешина. - К.: Знання, 2006. - 252с.
18. Кравець  
В.П.[http://lib.ndu.edu.ua/CGI/irbis64r\\_91\\_opac/cgiirbis\\_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=](http://lib.ndu.edu.ua/CGI/irbis64r_91_opac/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=) Гендерна педагогіка: навчальний

- посібник для вищих педагогічних навчальних закладів освіти / В.П. Кравець. - Тернопіль : Джура, 2003. - 416 с.
19. Кравець  
В.П.
  24. Максимюк С.П. Педагогіка: Навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів / Максимюк С.П. – К.: Кондор, 2005. – 667 с.
  25. Малафійк І.В. Дидактика: Навч. посібник для студентів вузів / Малафійк І.В. – К.: Кондор, 2005. – 398 с.
  26. Малафійк І.В. Дидактика новітньої школи [Текст] : навчальний посібник / І.В. Малафійк. - К. : СЛОВО, 2015. - 632 с.
  27. Мойсеюк Н.Є. Педагогіка: Навчальний посібник / Мойсеюк Н.Є. – К., 2007. – 656 с.
  28. Марушкевич А.А. Основи педагогіки : навч. посіб. / А.А. Марушкевич; Київський національний ун-т ім. Тараса Шевченка. - К. : ВПЦ "Київський університет", 2007.- 123 с.
  29. Мосіяшенко  
В.А.

[35. Педагогіка: Хрестоматія / Укладачі А.І. Кузьмінський, В.Л. Омеляненко. – К.: Знання-Прес, 2003. – 700 с.
36. Пермяков О.А. Педагогіка : навч. посіб. / О.А. Пермяков, В.В. Морозов. - 2-ге вид., виправл. і доповн. - К. : Знання, 2010. - 171 с.
37. Положення про класне керівництво навчального закладу системи загальної середньої освіти // Позакласна робота. Відкритий урок. - 2004. - № 7-8.
38. Рабченюк Т. Нормативно-правові аспекти діяльності класного керівника / Т. Рабченюк // Нова педагогічна думка. - 2004. - № 3.
39. Рацул А.Б. Педагогіка: інформативний виклад \[Текст\] : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / А.Б. Рацул, Т.Я. Довга. - К. : Слово, 2016. - 344 с.
40. \[- 44. Фіцула М.М. Педагогіка : навч. посібник / М.М. Фіцула. - 3-тє вид., стер. - К. : Академвидав, 2009. - 559 с.
- 45. Хриков Є.М. \\[\\\*\\\*Додаткова:\\\*\\\*\\]\\(http://lib.ndu.edu.ua/CGI/irbis64r\\_91\\_opac/cgiirbis\\_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=Управління навчальним закладом: навчальний посібник / Є.М. Хриков. - К. : Знання, 2006. - 365 с.</a></li>
<li>46. Чайка В.М. Основи дидактики: навчальний посібник / В.М. Чайка . – Київ : Академвидав, 2011 . – 238 с.</li>
<li>47. Ягупов В.В. Педагогіка: Навчальний посібник /Ягупов В.В. – К.: Либідь, 2002. – 435с.</li>
</ol>
</div>
<div data-bbox=\\)\]\(http://lib.ndu.edu.ua/CGI/irbis64r\_91\_opac/cgiirbis\_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=1&S21P03=A=&S21STR=http://lib.ndu.edu.ua/CGI/irbis64r\_91\_opac/cgiirbis\_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=Родинна педагогіка: навчально-методичний посібник / А.А. Марушкевич, В.Г. Постовий, Т.Ф. Алексеєнко та ін.; Міністерство освіти і науки України, Київський Національний університет імені Тараса Шевченка. - К. : Видавець ПАРАПАН, 2002.-216 с.</a></li>
<li>41. Сорока Г.І. Організація виховної роботи: планування, аналіз, методичне забезпечення / Г.І. Сорока. - Харків: Основа, 2005. - 128 с.</li>
<li>42. Степанов О.М. Основи психології і педагогіки \[Текст\] : Посібник / О.М. Степанов, М.М. Фіцула. - 3-є вид., доп. - К. : Академвидав, 2012. - 528 с.</li>
<li>43. <u>Тодорова І.С.</u> Психологія і педагогіка \[Текст\] : навч. посібник / І.С. Тодорова, В.І. Павленко ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Вищ. навч. заклад у кооперації \)](http://lib.ndu.edu.ua/CGI/irbis64r_91_opac/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=Педагогіка: Загальні засади педагогіки. З історії педагогіки. Теорія освіти і навчання (дидактика). Теорія виховання. Школознавство: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / С.С. Пальчевський. - К. : Каравела, 2007. - 576 с.</a></p>
</div>
<div data-bbox=)

1. Аніщенко О.В.

- педагогічної освіти і освіти дорослих АПН України. - 2-е вид., доп. і перероб. - Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2008. - 161 с.
2. Антоненко В. Інноваційний розвиток навчального закладу [Текст] / В. Антоненко // Директор школи : Газета для керівників шкіл. - 2010. - N 37(жовтень). - С. 12-18.
  3. Бех І. Совість : психологічна сутність та механізм виховання / І. Бех // Рідна школа: щомісяч. наук.-пед. журн. - 2011. - № 1/2. - С. 3-7.
  4. Власова  
О.І.[http://lib.ndu.edu.ua/CGI/irbis64r\\_91\\_opac/cgiirbis\\_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=](http://lib.ndu.edu.ua/CGI/irbis64r_91_opac/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=) Педагогічна психологія [Текст] : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / О.І. Власова. - К. : Либідь, 2005. - 400 с.
  5. Горська С. Шкільна мода: тенденції і реалії [Текст] / С. Горська // Освіта : всеукраїнський громадсько-політичний тижневик. - 2012. - N 8/9 (22-29 лютого). - С. 7.
  6. Громадська В. Вибір методів виховання як ефективного засобу формування загальнолюдських цінностей / В. Громадська // Рідна школа : щомісяч. наук.-пед. журн. - 2011. - № 1/2. - С. 61-63.
  7. Громовий В. Школа майбутнього чи майбутнє без школи [Текст] / В. Громовий // Директор школи : Газета для керівників шкіл. - 2010. - N 37(жовтень). - С. 3-4.
  8. Гуменюк  
О.[http://lib.ndu.edu.ua/CGI/irbis64r\\_91\\_opac/cgiirbis\\_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=](http://lib.ndu.edu.ua/CGI/irbis64r_91_opac/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=) Психологія. Я - концепції: монографія / О. Гуменюк. - Тернопіль : Економічна думка, 2002. - 186 с.
  9. [http://lib.ndu.edu.ua/CGI/irbis64r\\_91\\_opac/cgiirbis\\_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=1&S21P03=A=&S21STR=http://lib.ndu.edu.ua/CGI/irbis64r\\_91\\_opac/cgiirbis\\_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=](http://lib.ndu.edu.ua/CGI/irbis64r_91_opac/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=1&S21P03=A=&S21STR=http://lib.ndu.edu.ua/CGI/irbis64r_91_opac/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=) Довідник управлінця / Благодійний фонд "Перше вересня". - К.: [б. и.], 2005. - 123с.
  10. Загальні поняття про дидактику // Завуч : Газета для заступників директорів середніх навчальних закладів. - 2010. - N 4 (лютий). - С. 21-32.
  11. Загальні поняття про дидактику [Текст] // Завуч : Газета для заступників директорів середніх навчальних закладів. - 2010. - N 4 (лютий). - С. 21-32.
  12. Закон України Про загальну середню освіту. // Початкова школа. - №8.- 1999.
  13. Закон України Про освіту. - К., 1996.
  14. Керування освітою і шкільне самоврядування: научное издание / Т. Серджіованні, М. Барлінгейм, Ф. Кумз, П. Тарстон; Пер. з англ. О. Щур. - Львів : Літопис, 2002. - 440 с.
  15. Коберник О.М. Теорія і методика психолого-педагогічного проектування виховного процесу в школі : [навчально-методичний посібник] / О. М. Коберник. - К.: Науковий світ, 2001. - 250 с.
  16. Ковальчук І.В. Класне керівництво у школі : [методичні рекомендації] / І.В. Ковальчук. - Чернівці: ЧНУ, 2003. - 44 с.
  17. Левченко  
Т.І.[http://lib.ndu.edu.ua/CGI/irbis64r\\_91\\_opac/cgiirbis\\_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=](http://lib.ndu.edu.ua/CGI/irbis64r_91_opac/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=) Розвиток освіти та особистості в різних педагогічних системах: научное издание / Т. І. Левченко. - Вінниця : Нова книга, 2002. - 512 с.



18. Лозниця  
В.С.[http://lib.ndu.edu.ua/CGI/irbis64r\\_91\\_opac/cgiirbis\\_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=](http://lib.ndu.edu.ua/CGI/irbis64r_91_opac/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=) Основи психології та педагогіки: навчальний посібник / В.С.Лозниця; Міністерство освіти і науки України, Київський Національний економічний університет. - К. : КНЕУ, 2001. - 288 с.
19. Макарова  
Л.І.[http://lib.ndu.edu.ua/CGI/irbis64r\\_91\\_opac/cgiirbis\\_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=](http://lib.ndu.edu.ua/CGI/irbis64r_91_opac/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=) Основи психології і педагогіки: навчальний посібник для студентів вузів / Л.І. Макарова, Й.М. Гах; Міністерство освіти і науки України, Інститут менеджменту та економіки, Галицька академія. - К. : Центр навчальної літератури, 2005. - 116 с.
20. Мартиненко С. Особливості індивідуального підходу до учнів у навчально-пізнавальній діяльності [Текст] / С. Мартиненко // Початкова школа : Науково-методичний журнал. - 2015. - N 5. - С. 2-6.
21. Мартиненко С.  
[http://lib.ndu.edu.ua/CGI/irbis64r\\_91\\_opac/cgiirbis\\_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=](http://lib.ndu.edu.ua/CGI/irbis64r_91_opac/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=) Методинавчання та їх класифікація / С. Мартиненко, Л. Хоружа // Відкритий урок : розробки, технології, досвід : Науково-методичний журнал. - 2006. - N 1. - С. 3-13.
22. Народна педагогіка: Світовий досвід: учебное пособие / Укл. А.І. Кузьмінський, В.Л. Омеляненко. - К. : Знання - Прес, 2003. - 134 с.
23. Наумчик  
В.Н.[http://lib.ndu.edu.ua/CGI/irbis64r\\_91\\_opac/cgiirbis\\_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=](http://lib.ndu.edu.ua/CGI/irbis64r_91_opac/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=) Педагогический словарь: словарь / В.Н. Наумчик, М.А. Паздников, О.В. Ступакевич. - Минск : Адукацыя і выхаванне, 2006. - 280 с.
24. Національна доповідь про стан і перспективи розвитку освіти в Україні / Заг. ред. В.Г. Кременя. - К: Пед.думка. - 2016.
25. Нові технології навчання : наук. - метод. зб. Вип. 27 / Міністерство освіти і науки України. Науково-метод. центр вищої освіти. ; Ред. кол.: Б.І. Холод (голов. ред.), О.Я. Савченко, О.І. Ляшенко, А.М. Федяєва та ін. - К. : НМЦ ВО, 2000. - 256 с.
26. Орлов В. И. Метод и педагогическая технология [Текст] / В.И. Орлов // Педагогика: Научно-теоретический журнал. - 2010. - N 8. - С. 30-38.
27. Осмоловская И. М. Теоретико-методологические проблемы развития дидактики / И.М. Осмоловская // Педагогика : науч.-теорет. журн. Рос. акад. образования. - 2013. - № 5. - С. 35-45.
28. Педагогика: учебное пособие для студ. вузов обуч. по непедагог. спец. / Под ред. П.И. Пидкасистого. - М. : Высшее образование, 2007. - 430 с.
29. Педагогіка в запитаннях і відповідях: навчальний посібник / Л.В. Кондрашова, О.А. Пермяков, Н.І. Зеленкова, Г.Ю. Лаврешина. - К. : Знання, 2006. - 252 с.
30. Педагогічний пошук / Упорядник Бажинова І.М. - К., 1989.
31. Педагогічний словник: / За ред. дійсного чл. АПН України М.Д. Ярмаченко; Академія педагогічних наук України, Інститут педагогіки. - К. : Педагогічна думка, 2001.
32. Подласый И.П. Педагогика: Новый курс: учебник для студентов высших учебных заведений по педагогическим специальностям: В 2-х кн. / И.П. Подласый. - М. :

- ВЛАДОС, 2000. - (Учебник для вузов). Кн. 1 : Общие основы. Процесс обучения. - 2000. - 576 с.
33. Практикум з педагогіки / За ред. Дубасенюк О.А., Іванченко А.В. – К., 1996.
34. Рудницька  
 О.[http://lib.ndu.edu.ua/CGI/irbis64r\\_91\\_opac/cgiirbis\\_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=](http://lib.ndu.edu.ua/CGI/irbis64r_91_opac/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=) Педагогіка: загальна та мистецька: навчальний посібник для студ. вищих навчальних закладів / О.П. Рудницька; Міністерство освіти і науки України, Академія педагогічних наук України, Інститут педагогіки і психології професійної освіти. - К. : Інтерпроф, 2002. - 270 с.
35. Сімонова О. Д. Системний підхід до формування ключової компетентності "вміння навчатися" [Текст] : поради предметнику / О.Д. Сімонова // Все для вчителя : Інформаційно-практичний бюлетень. - 2010. - № 31/32. - вкладка "Педагогічний досвід у професійно-технічній освіті". - С. 3-7.
36. Слесик К. Розвиток етичної культури учнів основної школи в процесі навчання гуманітарних предметів як дидактична категорія / К. Слесик // Рідна шк. : щомісяч. наук.-пед. журн. - 2011. - № 11. - С. 10-13.
37. Софій  
 Н.[http://lib.ndu.edu.ua/CGI/irbis64r\\_91\\_opac/cgiirbis\\_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=](http://lib.ndu.edu.ua/CGI/irbis64r_91_opac/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=) Сто і один метод активного навчання / Н. Софій, В. Кузьменко // Підручник для Директора : Журнал управлінської компетентності. - 2006. - №2. - С. 27 – 50.
38. Соціолого-педагогічний словник / За ред. В.В. Радула. - К. : ЕксОб, 2004. - 304 с.
39. Стельмахович М.Г. Українська народна педагогіка / Стельмахович М.Г. – К., 1997.
40. Стельмахович М.Г. Українська родинна педагогіка / Стельмахович М.Г. – К., 1996.
41. Столяренко О. Оптимізація процесу виховання у школярів ціннісного ставлення до людини : пошук підходів / О. Столяренко // Рідна школа : щомісяч. наук.-пед. журн. - 2011. - № 7. - С. 7-13.
42. Тараненко О. Диагностика воспитательной работы в классе : [классному руководителю] / О. Тараненко // Воспитание школьников. - 2004. - № 7. - С. 20-27.
43. Уайт  
 Патрисія[http://lib.ndu.edu.ua/CGI/irbis64r\\_91\\_opac/cgiirbis\\_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=](http://lib.ndu.edu.ua/CGI/irbis64r_91_opac/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=) Громадянські чесноти і шкільна освіта: виховання громадян демократичного суспільства: монографія / Патрисія Уайт; Пер. з англ. та передм. В.О. Коломієць. - К. : Вища школа, 2002. - 118 с.
44. Шмигирилова И. Б. Школьное образование в контексте компетентностного подхода / И.Б. Шмигирилова // Педагогика : науч.-теорет. журн. Рос. акад. образования. - 2013. - № 1. - С. 49-53.
45. Щербань,  
 П.М.[http://lib.ndu.edu.ua/CGI/irbis64r\\_91\\_opac/cgiirbis\\_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=](http://lib.ndu.edu.ua/CGI/irbis64r_91_opac/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=) Прикладна педагогіка: навчально-метод. посібник для студ. пед. закладів / П.М. Щербань. - К. : Вища школа, 2002. - 215 с.

## МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ХІМІЇ

### Основна:

1. Астахов О.І., Чайченко Н.Н. Дидактичні основи навчання хімії. - К.: Рад. шк., 1984. - 128 с.

2. Буринська Н. М. Методика викладання хімії - К.: Вища шк., 1987. - 225 с.
3. Буринська Н.М., Величко Л.П. Викладання хімії у 10-11 класах загальноосвітніх навчальних закладів: Методичний посібник для вчителів. – К.: Ірпінь: Перун, 2001. – 240 с.
4. Величко Л.П. Теорія будови органічних сполук у шкільному курсі хімії. - К.: Рад. шк., 1986. - 88с.
5. Гузик Н.П. Обучение органической химии: из опыта работы. - М.: Просвещение, 1988. - 224 с.
6. Домбровський А.В., Лукашова Н.І., Лукашов С.М. Хімія. Органічна хімія. Підручник для 10-11 класів середньої загальноосвітньої школи. – К.: Освіта, 1998. – 192 с.
7. Кузнецова Н.Е. Формирование систем понятий при обучении химии - М.: Просвещение, 1989. - 144 с.
8. Липова Л.А. Формування понять речовини і матеріалу при вивченні хімії. - К.: Рад. шк., 1985. - 96 с.
9. Лукашова Н.І. Становлення і розвиток методики навчання хімії загальноосвітніх школах України: [монографія] / Н.І.Лукашова. – Ніжин: Видавництво НДУ імені Миколи Гоголя, 2010. – 315 с.
10. Лукашова Н.І. Формування та розвиток понять про хімічну реакцію: навч.-метод. посіб. із методики навчання хімії (за технологією кредитно-модульної системи навчання)/ Н.І.Лукашова. – Ніжин: НДУ ім. М.Гоголя, 2012. – 70 с.
11. Лукашова Н.І., Лукашов С.М. Диференційовані завдання з органічної хімії (для організації самостійної роботи учнів природничих класів ліцею): Навчальний посібник. – Ніжин: НДПУ, 2001. – 46 с.
12. Лукашова Н.І., Лукашов С.М. Самостійна робота студентів по розв'язуванню задач і вправ при здійсненні методичної підготовки майбутніх вчителів хімії: Навчально-методичний посібник. – Ніжин: НДПУ, 2003. – 87 с.
13. Методика викладання шкільного курсу хімії / Н.М.Буринська, Л.П.Величко, Л.А.Липова, Н.І.Лукашова, Н.Н.Чайченко /за ред. Н.М.Буринської. - К.: Освіта, 1991. - 350 с.
14. Найдан В.М., Грабовий А.К. Використання засобів навчання на уроках, хімії. - К.: Рад. шк., 1988. - 218 с.
15. Толмачева В.С. Номенклатура органічних сполук [навчальний посібник]/ В.С. Толмачева, О.М. Ковтун, О.А.Дубовик, С.С.Фіцайло. – Тернопіль: Мандрівець, 2011. – 12 с.
16. Чайченко Н.Н. Формирование у школьников теоретических знаний по химии. - Сумы: ЖІІ "Мрія-1" ЛТД, 1997. - 117 с.
17. Чертков И.Н. Методика формирования у учащихся основных понятий органической химии. - М.: Просвещение, 1991. - 191 с.
18. Ярошенко О.Г. Проблемы групповой навчальної діяльності школярів: дидактико-методичний аспект. – К.: Станіца, 1999. – 245 с.

#### **Додаткова:**

1. Лисичкин Г.В., Бетанели В.И. Химики изобретают: кн. для учащихся. - М.: Просвещение, 1990. - 112 с.
2. Тьльдсепп А.А., Корк В.А. Мы изучаем химию: Кн. Для учащихся. – М: Просвещение, 1988. – 96 с.
3. Энциклопедический словарь юного химика. Сост. В.А.Крицман, В.В.Станцо. - М.: Педагогика, 1990. - 319 с.

#### **Інтернетресурси**

<http://www-psb.ad-sbras.nsc.ru/Elverw.htm> - Журнал "Химия в интересах устойчивого развития". В журналі публікуються оригінальні наукові повідомлення та огляди з хімії процесів за новими технологіями.

<http://school-sector.relarn.ru/nsm/chemistry/START.html> - Хімія для всіх. Цей сайт містить текстові та графічні матеріали, що розміщені на 2-му виданні CDROM "Химия для ВСЕХ". Електронний довідник за повний курс хімії.

<http://hemi.wallst.ru/> - Хімія. Освітній сайт для школярів 8-11 класів.

<http://chem.km.ru/> - Література з хімії, досліди, таблиці, коментарі, новини.

<http://www.chemweb.com/> - Бази даних з хімії (англійською мовою).

<http://www.chem.msu.su/rus/elbibch.html> - Каталог бібліотеки Хімфаку МГУ.

<http://www.ychem.euro.ru/index.htm/> - Интернет-клуб "Юный химик".  
<http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/> - Електронна бібліотека з хімії.  
<http://chemicsoft.chat.ru/index.htm> - Програмне забезпечення з хімії.  
<http://www.muotr.edu.ru/olimpiada/> - Дистанційні олімпіади школярів та студентів з хімії.  
[http://ull.chemistry.uakron.edu/periodic\\_table/](http://ull.chemistry.uakron.edu/periodic_table/) - Періодична таблиця Д.І. Менделєєва.  
[http://www.che.nsk.su/jsc\\_rus/](http://www.che.nsk.su/jsc_rus/) - Журнал структурної хімії.  
<http://www.chemtable.com/> - Хімічний калькулятор і таблиця Д.І. Менделєєва.  
<http://www.alhimik.ru/> - Alhimik – Віртуальний репетитор з хімії.  
<http://www.geocities.com/novedu/> - Аналітична хімія.  
<http://www.chem.km.ru/> - "Мир химии".  
<http://edu.dizla.com/> - Досліди з неорганічної хімії.  
<http://server.ccl.net/> - Сайт з хімії (англійською мовою).  
<http://www.csc.fi/chem/gallery.phtml> - Візуальні зображення й анімації з хімії.  
<http://www.electrochem.org/> - Електрохімія (англійською мовою).  
<http://www.chem.msu.su/> - Електронні версії журналів з хімії.  
<http://members.tripod.com/~RedAndr/> - Безкоштовні авторські програми з хімії та кристалографії.  
<http://vo.spb.ru/> - Досліди з неорганічної хімії.  
<http://www.informika.ru/text/database/chemy/START.html> - CDROM "Химия для всех".  
<http://www.chemexperiment.narod.ru/> - Експериментальна хімія.  
<http://www.catalysis.nsk.su/internet/webchem.html> - "Web-химия".  
<http://chemister.mailru.com/> - Хімія та токсикологія.  
<http://www.urc.ac.ru:8002/Universities/CSPI/chem/Home.html> - Електронний банк даних "Химический демонстрационный эксперимент".  
<http://www.catalysis.nsk.su/chem/internet/> - Хімія в Internet.  
<http://www.chem.ac.ru/> - Електронні бази даних з хімії (англійською мовою).  
[http://news.1september.ru/fiz/1999/no37\\_2.htm](http://news.1september.ru/fiz/1999/no37_2.htm) - Контрольні завдання з хімії для учнів 10 класу.  
<http://www.chemistry.narod.ru/> - "Мир химии" – Досліди, таблиці тощо.  
<http://www.informika.ru/text/inftech/edu/chemist.html> - Програма: "1С:Репетитор. Химия".  
<http://www.bio.pu.ru/win/lit/chem/> - "Общая и неорганическая химия" - Конспект курсу лекцій для студентів.  
<http://www.chem.msu.su:8081/rus/history/element/welcome.html> - "Открытие элементов и происхождение их названий".  
<http://markovsky.virtualave.net/chemonline/> - Бази даних з хімії.  
<http://www.chemnet.ru/rus/chemhist/istkhim/welcome.html> - Курс "История и методология химии".  
<http://www-windows-1251.edu.yar.ru/russian/cources/chem/> - Хімічна сторінка для тих, хто цікавиться хімією.  
[http://www-alt.mpei.ac.ru/homepages/distance/vuz\\_prog/chemistry/index.htm](http://www-alt.mpei.ac.ru/homepages/distance/vuz_prog/chemistry/index.htm) - Дистанційне вивчення хімії.  
<http://city.tomsk.net/~chukov/chem/data.html> - Бази даних.  
<http://www.chem4you.boom.ru/bibl/spravka/indexspr.htm> - Довідникові матеріали з хімії та фізики.  
<http://www.chemnet.ru/rus/teaching/kabakchi/welcome.html> - "Радиационная химия в ядерном топливном цикле".  
<http://www.members.tripod.com/~RedAndr/> - Програми для хімічних розрахунків.  
<http://electrochem.cwru.edu/estir/> - Електрохімічні реакції.  
<http://www.tl.ru/~gimn13/docs/ximia/him111.htm> - "Теория электролитической диссоциации".  
<http://school-sector.relarn.ru/nsm/chemistry/START.html>  
<http://chem.km.ru/>  
<http://www.ychem.euro.ru/index.htm/>  
<http://www.members.tripod.com/~RedAndr/>  
<http://electrochem.cwru.edu/estir/>  
<http://www.chem.msu.su/rus/elbibch.html>  
<http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/>  
[http://www.che.nsk.su/jsc\\_rus/](http://www.che.nsk.su/jsc_rus/)  
<http://www.geocities.com/novedu/>



<http://keats.admin.virginia.edu/>

<http://city.tomsk.net/~chukov/chem/data.html>

<http://www.chem4you.boom.ru/bibl/spravka/indexspr.htm>

<http://www.members.tripod.com/~RedAndr/>

<http://electrochem.cwru.edu/estir/>

<http://www.catalysis.nsk.su/chem/internet/>

<http://www.chem.ac.ru/>

<http://www.chemexperiment.narod.ru/>

<http://www.informika.ru/text/database/chemy/START.html>