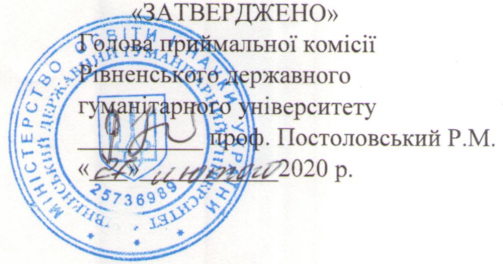


Міністерство освіти і науки  
Рівненський державний гуманітарний університет



**ПРОГРАМА ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ  
ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 014 СЕРЕДНЯ ОСВІТА (ПРИРОДНИЧІ НАУКИ)  
для вступників на здобуття ступеня вищої освіти «Магістр»  
на основі ступеня (освітньо-кваліфікаційного рівня) бакалавра, спеціаліста, магістра**

Схвалено вченою радою психолого-природничого факультету  
Протокол № 2 від «25» лютого 2020 р.

Голова вченої ради  
психолого-природничого факультету \_\_\_\_\_ проф. В.Р.Павелків

Схвалено навчально-методичною комісією психолого-природничого факультету  
Протокол № 1 від «11» лютого 2020 р.

Голова навчально-методичної комісії  
психолого-природничого факультету \_\_\_\_\_ доц. І. О. Сяська

Голова фахової атестаційної комісії \_\_\_\_\_ проф. В.Р.Павелків

Розробники: доц. Л. В. Ойцось  
доц. Г. В. Мартинюк  
доц. Б.Д. Нечипорук

Рівне – 2020

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Випереджаюча модернізація педагогічної освіти для створення бази підготовки педагогічних працівників нової генерації та забезпечення умов для становлення і розвитку сучасних альтернативних моделей професійного та особистісного розвитку педагогів, які є ключовою умовою впровадження Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року передбачає формування творчої особистості, якій притаманний певний рівень загальної культури, фундаментальна підготовка, побудована на синтезі наук. Це має винятково важливе значення для формування цілісного світогляду, критичного мислення майбутніх учителів та школярів.

Основним завданням підготовки магістрів – викладачів природничих наук є формування вміння орієнтуватися в потоці навчальної і наукової інформації, критично її осмислювати, узагальнювати, систематизувати і застосовувати у практичній діяльності; формування цілісного природничо-наукового світогляду, вміння планування, проведення та інтерпретації результатів досліджень.

Фахове випробування передбачає перевірку загальнотеоретичної підготовки випускників вищих навчальних закладів з основних природничих дисциплін дисциплін, передбачених Освітньо-кваліфікаційною характеристикою ступеня магістра спеціальності 014 Середня освіта/педагогіка (Природничі науки). Відповідно до цього, укладачі визначили за доцільне включити до програми найважливіші загальнотеоретичні питання з усіх фізичних, хімічних і біологічних дисциплін, передбачених навчальними планами. При цьому враховано специфіку кожної навчальної дисципліни, міжпредметні зв'язки та регіональні особливості флори і фауни України, а також зміст інтегрованої шкільної програми «Природничі науки».

Вступники під час екзамену повинні показати:

- 1) розуміння основних теоретичних узагальнень фізики, хімії і біології;
- 2) вміння аналізувати природні процеси в їх інтегральній єдності;
- 3) розуміти напрямки і механізми природних процесів у взаємодії з факторами середовища існування систем різного рівня організації;
- 4) вільне володіння науковою термінологією, класифікацією фізичних, хімічних і біологічних структурно-функціональних компонентів природнього середовища.

## Модуль 1. ФІЗИКА

### 1.1.МЕХАНІКА.

Механічний рух. Способи завдання руху. Швидкість та прискорення прямолінійного та криволінійного руху. Кінематичні рівняння руху. Правило додавання швидкостей Галілея. Маса тіла. Сила. Закони Ньютона та межі їх застосовності. 3. Закони збереження в механіці. Імпульс. Момент імпульсу. Механічна енергія. Механічна робота. Закон збереження імпульсу, моменту імпульсу, енергії. Механіка рідин та газів. Гідростатичні закони. Закон Архімеда. Закон Паскаля. Стаціонарний рух ідеальної рідини. Рівняння Бернуллі. Рівняння неперервності. Гармонічні коливання. Математичний та фізичний маятник. Власні, вільні та вимушені коливання. Згасання коливань. Добротність. Резонанс. Динамічні рівняння для обертового руху абсолютно твердого тіла. Момент інерції. Момент імпульсу. Миттєва вісь обертання. Гіроскоп. Інерціальні та неінерціальні системи відліку. Рух тіла у неінерціальній системі відліку. Сили інерції. Відцентрова сила інерції та сила Коріоліса. Закон гравітаційної взаємодії. Гравітаційне поле. Напруженість і потенціал гравітаційного поля. Закони Кеплера. Космічні швидкості.

### 1.2.МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА ТА ТЕРМОДИНАМІКА.

Основні положення молекулярно-кінетичної теорії речовини. Ідеальний газ. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу. Рівняння стану ідеального газу. Ізопроекти у ідеальному газі. Розподіл Максвелла за швидкостями, за проекцією швидкості, за модулем швидкості. Властивості функцій розподілу. Характерні швидкості частинок ідеального газу. Барометрична формула. Функція розподілу. Розподіл Больцмана. Розподіл Максвелла-Больцмана. Процеси переносу в ідеальному газі. Зіткнення частинок ідеального газу. Самодифузія, в'язкість та теплопровідність у ідеальному газі. Перший закон термодинаміки. Застосування першого закону термодинаміки до ізопроектів у ідеальному газі. Питома та молярна теплоємності ідеального газу. Адіабатний процес. Політропний процес. Теплові та холодильні машини. Другий закон термодинаміки у формулюваннях Томсона та Больцмана. Цикл Карно. Ефективність циклу Карно. Нерівність Клаузіуса. Ентропія. Агрегатні стани речовини та їх властивості. Фазові переходи та їх види. Питоме тепло фазового переходу. Випаровування та кипіння. Умови кипіння. Рівняння Клапейрона-Клаузіуса.

### 1.3.ЕЛЕКТРИКА ТА МАГНЕТИЗМ.

Електричний заряд. Електростатична взаємодія. Закон Кулона. Напруженість та індукція електричного поля. Теорема Остроградського-Гауса. Потенціальність електричного поля. Потенціал, різниця потенціалів. Механічна робота електричного поля. Конденсатори. Енергія та густина енергії електричного поля. Електричний диполь у електричному полі. Поляризація діелектриків та її види. Електричне поле у діелектрику. Діелектрична проникність речовини. Провідники у електричному полі. Електричний струм. Закон Ома для ділянки кола (інтегральна та диференціальна форми). Закон Ома для замкненого кола. Сполучення провідників і джерел струму. Правила Кірхгофа. Магнітне поле. Індукція та напруженість магнітного поля. Закон Біо-Саварра-Лапласа. Закон повного струму. Магнітне поле соленоїда. Сила Ампера. Виток зі струмом у магнітному полі. Сила Лоренца. Явище електромагнітної індукції. Явище самоіндукції. Закон Фарадея. Індуктивність. Енергія і густина енергії магнітного поля. Закон збереження енергії у явищах електромагнітної індукції та самоіндукції. Електромагнітне поле. Рівняння Максвелла. Електромагнітні хвилі (ЕМХ). Швидкість поширення ЕМХ. Густина енергії, потік енергії, густина потоку енергії та інтенсивність електромагнітного випромінювання.

### 1.4.ОПТИКА І КВАНТОВА ФІЗИКА

Світлове випромінювання. Суперпозиція світлових хвиль. Інтерференція світла та вплив когерентності на її спостереження. Досліди зі спостереженні інтерференції світла. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракція світла. Области дифракції. Дифракція Фраунгофера на щілині, круглому отворі та на одновимірній дифракційній решітці. Дифракція Х-випромінювання на кристалі. Поперечність електромагнітних хвиль. Види поляризації. Поляризація світла внаслідок відбивання від поверхні діелектрика. Закон Брюстера. Поляріоди. Закон Малюса. Теплове випромінювання. Абсолютно чорне тіло (АЧТ). Спектральний розподіл випромінювальної здатності АЧТ. Закони Стефана-Больцмана і Віна.

Обмеженість класичної теорії теплового випромінювання. Гіпотеза квантів. Формула Планка. Зовнішній фотоэффект. Рівняння Ейнштейна. Гіпотеза фотонів. Енергія, маса та імпульс фотона. Ефект Комптона. Корпускулярно-хвильовий дуалізм електромагнітного випромінювання. Хвилі де Бройля. Корпускулярно-хвильовий дуалізм у мікросвіті. Принцип невизначеності Гейзенберга. Хвильова функція та її статистична інтерпретація. Стационарне рівняння Шредінгера. Квантування енергії зв'язаних систем. Застосування стационарного рівняння Шредінгера до атома водню та водневоподібного іона. Квантування енергії, модуля моменту імпульсу та проекції моменту імпульсу. Квантові числа — головне, орбітальне та магнітне. Квантові переходи. Спектр випромінювання атома водню та водневоподібного іона. Властивості атомного ядра: розміри, маса, електричний заряд, спин. Нуклонна модель атомного ядра. Нукліди. Ізотопи. Дефект маси і енергія зв'язку атомного ядра. Радіоактивність. Види радіоактивності. Закон радіоактивного розпаду. Закони збереження у радіоактивному розпаді.

### **1.5. МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ФІЗИКИ**

Мета і завдання навчального курсу методики викладання фізики. Його місце в системі навчальних дисциплін педагогічного вузу. Аналіз і обґрунтування змісту побудови шкільного курсу фізики в загальноосвітній школі. Найважливіші блоки змісту, їх структура і внутрішньопредметні зв'язки. Дидактичні принципи. Методи навчання фізики. Поняття технології навчання.

Шкільний фізичний експеримент, його види, місце і значення в навчальному процесі. Освітня, виховна та розвиваюча функції фізичного експерименту. Демонстраційний експеримент з фізики. Вимоги до нього. Методика демонстрування фізичних дослідів. Техніка безпеки під час їх виконання.

Методика застосування в навчанні фізичних задач. Місце задач в курсі фізики та в навчальному процесі. Класифікація фізичних задач. Методика відбору і складання задач для уроку. Методика розробки та використання на уроці фізики дидактичних ігор. Види і форми дидактичних ігор з фізики.

Мета, завдання і значення контролю результатів навчання фізики. Система контролю результатів навчання. Зміст завдань для контролю. Вимоги до контролю результатів навчання. Форми контролю. Методи усного контролю результатів навчання. Методи письмової перевірки результатів: контрольна робота, письмова самостійна робота контролюючого характеру, письмове домашнє завдання.

Поняття про систему засобів навчання фізики і навчальне обладнання. Фізичний кабінет середньої школи. Сучасні вимоги до шкільного фізичного кабінету. Підручник фізики. Роль і місце підручника в навчальному процесі. Структура змісту підручника з фізики. Вимоги до підручника з фізики.

Урок як основна організаційна форма в навчанні фізики. Урок як структурний елемент навчального процесу. Типи уроків. Урок як система. Вимоги до сучасного уроку фізики. Структура і побудова уроків різних типів. Поняття про домінуючу дидактичну мету уроку. Освітня, виховна та розвиваюча мета уроку. Система змісту уроку. Значення і методика добору методів та дидактичних засобів на уроці.

## **Модуль 2. ХІМІЯ**

### **2.1. ЗАГАЛЬНА ХІМІЯ**

**ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТА ЗАКОНИ ХІМІЇ.** Основні хімічні поняття — елемент, атом, молекула, речовина. Прості і складні речовини. Хімічна сполука, хімічна формула, схема реакції, хімічне рівняння. Відносна атомна і молекулярна маси. Закон Авогадро. Моль. Молярний об'єм газу. Стала Авогадро. Основні закони хімії. Закон збереження маси. Взаємозв'язок маси та енергії. Поняття про дефект маси. Закон сталості складу. Закон еквівалентів. Еквіваленти простих і складних речовин.

**БУДОВА АТОМА.** Склад атома, поняття нуклон, нуклід, ізотопи, протонне число, нуклонне число, заряд і маса ядра, орбіталь, енергетичний рівень (підрівень), електронна оболонка. Квантові числа: головне  $n$ , орбітальне  $l$ , магнітне  $m$  квантові числа. Атомні орбіталі (АО). Вид атомних  $s$ -,  $p$ - і  $d$ - орбіталей.

Багатоелектронні атоми. Три принципи заповнення АО: принцип найменшої енергії, принцип виключення Паулі, правило Гунда. Порядок заповнення АО. Правила Клечковського. Електронні формули. Деякі властивості атомів. Атомні радіуси. Потенціали іонізації. Спорідненість до електрона. Умовні йонні радіуси. Відносна електронегативність. Магнітні властивості атомів.

**ПЕРІОДИЧНИЙ ЗАКОН Д.І. МЕНДЕЛЄЄВА. БУДОВА АТОМА.** Сучасне формулювання періодичного закону. Періодична система як вираження періодичного закону. Структура періодичної системи. Періоди і групи. Співвідношення між номерами періоду і групи періодичної системи та електронною будовою атомів. Особливості електронних конфігурацій елементів у головних і побічних підгрупах. Залежність хімічних властивостей елемента від його місця в періодичній системі.

**ХІМІЧНИЙ ЗВ'ЯЗОК.** Основні характеристики хімічного зв'язку: довжина зв'язку, енергія зв'язку. Основні типи хімічного зв'язку: ковалентний та йонний. Електронегативність елементів. Ступінь окиснення. Стехіометричні формули і структура сполук. Валентність. Металічний хімічний зв'язок, його природа. Водневий зв'язок. Властивості речовин з різним типом хімічного зв'язку.

**ОКИСНО-ВІДНОВНІ РЕАКЦІЇ.** Окисно-відновні реакції. Зміна ступеня окиснення елементів при хімічних реакціях і класифікація реакцій за цією ознакою. Окисники і відновники. Поняття про окисно-відновний потенціал. Рівняння окисно-відновних реакцій та методи їх урівнювання (методи електронного балансу, метод напівреакцій).

## 2.2. НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ

**ОСНОВНІ КЛАСИ НЕОРГАНІЧНИХ СПОЛУК.** Оксиди. Визначення поняття, назви оксидів, класифікація, фізичні і хімічні властивості, способи добування. Основи. Визначення поняття, назви, класифікація, фізичні і хімічні властивості, способи добування. Поняття амфотерності; хімічні властивості способи добування амфотерних оксидів і гідроксидів. Кислоти. Визначення поняття, назви кислот, класифікація, фізичні і хімічні властивості, способи добування. Солі. Визначення поняття, назви солей, класифікація солей, фізичні і хімічні властивості, способи добування.

### НЕМЕТАЛІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ ТА ЇХ СПОЛУКИ.

**ГІДРОГЕН.** Місце Гідрогену в періодичній системі. Будова атома. Ізотопи Гідрогену. Характеристика двохатомної молекули водню. Промислові і лабораторні способи добування водню. Фізичні і хімічні властивості водню. Гідриди металів і неметалів, їх властивості.

**ЕЛЕМЕНТИ ГОЛОВНОЇ ПІДГРУПИ VII ГРУПИ** Загальна характеристика властивостей елементів головної підгрупи VII групи за місцем їх у періодичній системі і електронними конфігураціями атомів. Ступені окиснення елементів. **Хлор.** Знаходження Хлору природі. Добування хлору. Фізичні та хімічні властивості хлору. Взаємодія хлору з воднем. Механізм перебігу цієї реакції. Оксигеновмісні кислоти Хлору та їх солі. Загальна характеристика властивостей Флуору, Броду, Йоду. Залежність властивостей простих речовин, гідрогенних і оксигенних сполук галогенів від величини заряду ядер атомів.

**ЕЛЕМЕНТИ ГОЛОВНОЇ ПІДГРУПИ VI ГРУПИ (ХАЛЬКОГЕНИ)** Загальна характеристика властивостей елементів головної підгрупи VI групи за місцем їх у періодичній системі і електронними конфігураціями атомів. Ступені окиснення атомів елементів.

**Оксиген.** Знаходження у природі. Повітря. Об'ємний і ваговий склад повітря. Рідке повітря, його властивості і практичне використання. Добування кисню. Роль кисню у природі і техніці. Електронна будова молекули кисню. Фізичні і хімічні властивості кисню. Взаємодія простих і складних речовин з киснем. Водневі сполуки Оксигену. Вода і перексид оксигену. Окисні і відновні властивості пероксиду гідрогену, його кислотні властивості. Алотропія Оксигену. Озон, фізичні і хімічні властивості.

**Сульфур.** Знаходження у природі. Добування. Фізичні і хімічні властивості сірки. Гідрогенні і оксигеновмісні сполуки Сульфуру. Діоксид сульфуру. Сульфатна кислота Добування та їх властивості. Триоксид сульфуру. Сульфатна кислота. Електронна будова і геометрія молекул. Властивості сульфатної кислоти Сульфати. Добування сульфатної кислоти в промисловості.

Загальна характеристика властивостей Селену, Телуру. Залежність властивостей простих речовин, гідрогенних і оксигеновмісних сполук від величини заряду ядер.

**ЕЛЕМЕНТИ ГОЛОВНОЇ ПІДГРУПИ V ГРУПИ.** Загальна характеристика властивостей елементів.. Ступені окиснення елементів.

**Нітроген.** Нітроген у природі. Фізичні та хімічні властивості азоту. Сполуки Нітрогену з Гідрогеном – аміак, гідразин. Електронна будова і геометрія молекули аміаку. Властивості водневих сполук Нітрогену. Солі амонію. Оксиди нітрогену. Властивості нітритної кислоти. Нітрити, їх властивості. Нітратна кислота. Електронна будова і геометрія молекули. Властивості нітратної кислоти. Взаємодія нітратної кислоти з металами. Нітрати, їх властивості. Азотні добрива.

**Фосфор.** Знаходження у природі, добування, властивості, застосування. Найважливіші сполуки Фосфору. Фосфатні кислоти, фосфати, їх застосування. Фосфатні добрива.

**ЕЛЕМЕНТИ ГОЛОВНОЇ ПІДГРУПИ IV ГРУПИ.** Загальна характеристика властивостей елементів.

**Карбон.** Карбон у природі. Алотропні видозміни Карбону: алмаз, графіт, карбін. Їх структура. Фізичні і хімічні властивості, застосування. Оксиди карбону. Електронна будова і геометрія молекули діоксиду карбону. Добування і властивості. Карбонатна кислота. Карбонати.

**Силіцій.** Знаходження у природі. Фізичні і хімічні властивості. Оксид силіцію. Добування і властивості. Силікатні кислоти. Силікати. Скло, цемент, кераміка. Загальна характеристика властивостей Германію, Стануму, Плюмбуму.

**ЕЛЕМЕНТИ ГОЛОВНОЇ ПІДГРУПИ VIII ГРУПИ.** Місце елементів у періодичній системі. Знаходження їх у природі. Способи їх виділення. Електронні структури атомів. Фізичні властивості простих речовин. Огляд сполук Ксенону і Криптону.

**ЗАГАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ МЕТАЛІВ** Місце металів у періодичній системі. Природа металічного стану. Структура металів. Типи кристалічних ґраток. Фізичні властивості металів. Загальна характеристика хімічних властивостей металів. Хімічна активність металів. Корозія металів як окисно-відновний процес. Способи боротьби з корозією. Метали як відновники. Ряд напруг металів. Найважливіші способи добування металів з руд. Сплави.

#### **ЕЛЕМЕНТИ ГОЛОВНОЇ ПІДГРУПИ I ГРУПИ**

Загальна характеристика властивостей елементів головної підгрупи I групи за місцем їх у періодичній системі і електронними конфігураціями атомів. Ступені окиснення атомів елементів. Натрій, Калій. Їх добування, фізичні і хімічні властивості. Добування і властивості їх гідридів, оксидів і гідроксидів. Найважливіші солі. Калійні добрива.

#### **ЕЛЕМЕНТИ ГОЛОВНОЇ ПІДГРУПИ II**

Загальна характеристика властивостей елементів головної підгрупи II групи за місцем їх у періодичній системі та електронними конфігураціями атомів. Ступені окиснення атомів елементів. Берилій, Магній, знаходження у природі. Способи добування, найважливіші властивості і застосування. Оксиди і гідроксиди, добування і властивості їх.

Лужноземельні метали — Кальцій, Стронцій, Барій. Знаходження у природі. Добування. Фізичні і хімічні властивості металів. Оксиди і гідроксиди лужноземельних металів. Солі. Твердість води і способи її усунення.

#### **ЕЛЕМЕНТИ ГОЛОВНОЇ ПІДГРУПИ III ГРУПИ**

Загальна характеристика. Властивості елементів головної підгрупи III групи за місцем їх у періодичній системі і електронними конфігураціями атомів. Ступені окиснення атомів елементів. Алюміній. Знаходження у природі. Виробництво алюмінію. Фізичні і хімічні, властивості. Алюмотермія. Сплави алюмінію. Оксид і гідроксид алюмінію. Їх властивості.

#### **ЕЛЕМЕНТИ ПОБІЧНИХ ПІДГРУП ПЕРІОДИЧНОЇ СИСТЕМИ**

**ЕЛЕМЕНТИ ПОБІЧНОЇ ПІДГРУПИ I ГРУПИ.** Загальна характеристика властивостей елементів побічної підгрупи I групи за місцем їх у періодичній системі та електронними конфігураціями атомів. Ступені окиснення атомів елементів. Властивості простих речовин, оксидів, гідроксидів і солей Купруму, Аргентуму, Ауруму.

**ЕЛЕМЕНТИ ПОБІЧНОЇ ПІДГРУПИ II ГРУПИ.** Загальна характеристика властивостей елементів побічної підгрупи II групи за місцем їх у періодичній системі та електронними конфігураціями атомів. Ступені окиснення атомів елементів. Властивості простих речовин, оксидів, гідроксидів і солей Цинку, Кадмію, Меркурію.

**ЕЛЕМЕНТИ ПОБІЧНОЇ ПІДГРУПИ VI ГРУПИ.** Загальна характеристика властивостей елементів побічної підгрупи VI групи за місцем їх у періодичній системі та електронними конфігураціями атомів. Ступені окиснення атомів елементів.

**ЕЛЕМЕНТИ ПОБІЧНОЇ ПІДГРУПИ VII ГРУПИ** Загальна характеристика властивостей побічної підгрупи VII групи за місцем їх у періодичній системі та електронними конфігураціями атомів. Ступені окиснення атомів елементів. Манган. Знаходження у природі, добування. Фізичні і хімічні властивості, застосування. Сплави марганцю. Найважливіші сполуки Мангану.

**ЕЛЕМЕНТИ ПОБІЧНОЇ ПІДГРУПИ VIII ГРУПИ.** Загальна характеристика властивостей елементів побічної підгрупи VIII групи за місцем їх у періодичній системі і електронними конфігураціями атомів. Ступені окиснення атомів елементів. Ферум. Знаходження у природі, фізичні та хімічні властивості. Оксиди, гідроксиди і солі Феруму. Технічні способи добування заліза і його сплавів.

### 2.3. ОРГАНІЧНА ХІМІЯ

**ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ.** Предмет органічної хімії. Виникнення і розвиток органічної хімії. Основні положення теорії хімічної будови О.М. Бутлерова. Взаємний вплив атомів у молекулі (приклади). Молекулярні і структурні формули. Види структурної ізомерії: ізомерія карбонового скелета, ізомерія положення функціональних груп, таутомерія. Види просторової ізомерії: геометрична (цис-, транс-), оптична і поворотна (конформаційна). Приклади. Електронна будова атома Карбону. Гібридизація *s*-і *p*-електронів: три валентних стани атома Карбону. Взаємний вплив атомів у молекулі. Індукційний ефект. Ефект спряження (мезомерний ефект). Види мезомерних ефектів. Класифікація органічних реакцій.

**АЛКАНИ.** Гомологічний ряд. Ізомерія. Номенклатури: історична, раціональна, систематична, міжнародна (ІЮПАК). Вуглеводневі радикали, їх ізомерія. Просторова і електронна будова молекул метану та етану. Методи добування алканів. Фізичні і хімічні властивості алканів. Реакції заміщення. Нафта, її склад.

**АЛКЕНИ.** Гомологічний ряд, ізомерія, номенклатура. Електронна будова етиленових вуглеводнів. Геометрична (цис-, транс-) ізомерія гомологів етилену і його похідних. Методи добування алкенів. Методи добування етиленових вуглеводнів у промисловості. Хімічні властивості.

**АЛКІНИ.** Гомологічний ряд. Ізомерія. Номенклатура. Електронна будова і геометрія ацетиленових вуглеводнів. Зв'язок валентного стану атома Карбону з його електронегативністю. Залежність властивостей С-Н-зв'язку від частки *s*-орбіталі в гібридній орбіталі атома Карбону. Кислотні властивості ацетилену. Промислові способи добування ацетилену.

**ДІЄНОВІ ВУГЛЕВОДНІ.** Сучасні уявлення про будову 1,3-алкадієнів із спряженими подвійними зв'язками. Конфігурація молекули бутадієну. Промислові способи синтезу 1,3-бутадієну. Електрофільний механізм реакцій приєднання (галогенів, галогеноводнів) до дієнових вуглеводнів. Натуральний каучук. Уявлення про будову природного каучуку (цис-поліізопрену). Синтетичні каучуки.

**АРОМАТИЧНІ ВУГЛЕВОДНІ.** Гомологічний ряд бензену. Ізомерія і номенклатура. Будова молекули бензену. Промислові способи добування бензолу, толуолу, етилбензолу, ізопропілбензолу. Орто-, пара- та мета-орієнтанти.

**ГАЛОГЕНОПОХІДНІ ВУГЛЕВОДНІВ.** Добування галогенопохідних з алканів, спиртів і етиленових вуглеводнів. Механізми реакцій. Найважливіші представники галогенопохідних алканів. Галогенопохідні ароматичного ряду.

**СПИРТИ.** Ізомерія. Номенклатура. Фізичні властивості, вплив на них водневих зв'язків. Хімічні властивості. Кислотні властивості спиртів. Способи добування. Фенол.

**АЛЬДЕГІДИ І КЕТОНИ.** Ізомерія і номенклатура. Електронна будова карбонільної групи. Добування. Хімічні властивості.

**КАРБОНОВІ КИСЛОТИ ТА ЇХ ПОХІДНІ.** Ізомерія і номенклатура. Електронна будова карбоксильної групи. Властивості карбонових кислот. Способи добування. Похідні карбонових кислот. Ліпіди, їх класифікація. Жири (тригліцериди). Їх будова і склад. Гідроліз жирів. Мила. Гідрогенізація жирів. Стериди, фосфатиди. Їх біологічне значення.

**ВУГЛЕВОДИ.** Класифікація. Будова, хімічні властивості, добування, застосування, біологічна роль вуглеводів.

**ГЕТЕРОЦИКЛИ І НУКЛЕЙНОВІ КИСЛОТИ.** П'ятичленні гетероцикли (фуран, тіофен, пірол); електронна будова їх молекул, одержання, фізичні та хімічні властивості. Їх біологічне значення. Шестичленні гетероцикли. Піридин, піримідин, пурін. Піримідинові і пуринові основи, що зустрічаються в нуклеїнових кислотах. Нуклеозиди і нуклеотиди. АТФ і її роль в обміні речовин. Будова нуклеїнових кислот. Види нуклеїнових кислот (ДНК, РНК), їх будова і функції. Реплікації ДНК. Синтез РНК на ДНК як матриці.

**АМІНОКИСЛОТИ І БІЛКИ.** Амінокислоти. Класифікація. Альфа-амінокислоти, їх будова, біохімічна роль. Замінимі і незамінні амінокислоти. Ди- і поліпептиди. Пептидний зв'язок, його будова. Природні пептиди (глутатіон, пептидні гормони та їх біологічна роль). Білки, амінокислотний склад. Первинна, вторинна, третинна і четвертинна структура білкової молекули. Будова інсуліну, рибонуклеази і гемоглобіну. Фізичні і хімічні властивості білків. Будова і механізм дії ферментів.

#### **2.4. МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ХІМІЇ**

Мета і завдання навчального курсу методики викладання хімії. Його місце в системі навчальних дисциплін педагогічного вузу. Аналіз і обґрунтування змісту побудови шкільного курсу хімії в масовій загальноосвітній школі. Найважливіші блоки змісту, їх структура і внутрішньопредметні зв'язки. Застосування диференційованого підходу в навчанні хімії як засобу розвиваючого навчання. Досвід вчителів-новаторів щодо застосування диференційованого підходу в навчанні. Роботи М.П. Гузика. Методи навчання хімії як дидактичний еквівалент методів хімічної науки, специфіка методів навчання хімії. Найбільш повна реалізація єдності трьох функцій навчання як головний критерій вибору методів навчання. Необхідність, обґрунтованість та діалектика поєднання методів навчання хімії. Поняття технології навчання. Сучасні технології інтенсивного навчання. Словесні методи навчання. Пояснення, опис, розповідь, бесіда. Лекційно-семінарська система навчання хімії. Словесно-наочні методи навчання хімії.

Шкільний хімічний експеримент, його види, місце і значення в навчальному процесі. Освітня, виховна та розвиваюча функції хімічного експерименту. Роботи В.Н. Верховського, В.С. Полосіна, Л.О. Цветкова, І.М. Черткова, А.С. Дробочького в області методики шкільного хімічного експерименту. Демонстраційний експеримент з хімії. Вимоги до нього. Методика демонстрування хімічних дослідів. Техніка безпеки під час їх виконання. Методика вибору і використання різних засобів наочності під час вивчення хімії залежно від характеру змісту та вікових особливостей учнів. Поняття про комплекс засобів навчання з конкретних тем курсу хімії. Технологія складання та застосування в навчанні опорних конспектів з хімії (за В.Ф. Шаталовим).

Методика застосування в навчанні хімічних задач. Роботи Д.П. Єригіна, А.І. Шаповалова. Роль задач в реалізації єдності трьох функцій навчання. Місце задач в курсі хімії та в навчальному процесі. Класифікація хімічних задач. Методика відбору і складання задач для уроку. Методика розробки та використання на уроці хімії дидактичних ігор. Види і форми дидактичних ігор з хімії, їх значення для інтенсифікації навчального процесу.

Мета, завдання і значення контролю результатів навчання хімії. Реалізація єдності трьох функцій навчання за допомогою контролю його результатів. Система контролю результатів навчання. Зміст завдань для контролю. Вимоги до контролю результатів навчання. Форми контролю. Методи усного контролю результатів навчання: індивідуальне усне опитування, фронтальна перевірна бесіда, залік, екзамен. Методи письмової перевірки результатів: контрольна робота, письмова самостійна робота контролюючого характеру, письмове домашнє завдання. Експериментальна перевірка результатів навчання. Характеристика методів проведення тематичних атестацій.

Поняття про систему засобів навчання хімії і навчальне обладнання. хімічний кабінет середньої школи як необхідна умова здійснення повноцінного навчання хімії. Сучасні вимоги до шкільного хімічного кабінету. Підручник хімії як навчаюча система. роль і місце підручника в навчальному процесі. Коротка історія радянських та українських шкільних підручників з хімії. Структура змісту підручника з хімії та його відмінність від іншої навчальної та науково-популярної літератури. Вимоги до підручника з хімії, що визначаються



його функціями. Відображення в підручнику змісту предмета та організації навчальної діяльності учнів.

Урок як основна організаційна форма в навчанні хімії. Урок як структурний елемент навчального процесу. Типи уроків. Урок як система. Вимоги до сучасного уроку хімії. Структура і побудова уроків різних типів. Поняття про домінуючу дидактичну мету уроку. Освітня, виховна та розвиваюча мета уроку. Система змісту уроку. Значення і методика добору методів та дидактичних засобів на уроці.

Хімічна мова, її основні функції. Склад, зміст та обсяг хімічної мови. Змістові компоненти хімічної мови: символіка, термінологія, номенклатура. Основні групи вмінь застосовувати хімічну мову. Стадії та рівні, методичні принципи, умови та методика формування хімічної мови.

### **Модуль 3. БІОЛОГІЯ**

#### **3.1. ЦИТОЛОГІЯ, МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ**

Основні положення клітинної теорії. Клітина як елементарна структурно-функціональна одиниця організмів. Порівняльна характеристика прокаріотичних і еукаріотичних клітин. Особливості будови клітин рослинних і тваринних організмів. Хімічна організація клітини. Роль води та органічних сполук (білків, нуклеїнових кислот, вуглеводів та жирів) у клітині. Поверхневий апарат клітини. Мембранна організація цитоплазми. Будова, функції та основні властивості біологічних мембран. Клітинний транспорт речовин. Пасивний транспорт, активний транспорт та транспорт у мембранному упакуванні, їхня біологічна роль. Цитоплазма як метаболічний, робочий апарат клітини. Органели та включення. Клітинні компартменти. Енергетичний обмін клітини. Ультраструктурна організація та функції мітохондрій. Основні типи клітинного дихання. Опорно-рухова система клітини. Клітинний рух. Форми, органели руху. Цитоскелетні білки, білки-молекулярні мотори, білки-регулятори.

Білоксинтезуюча система клітини. Просторова організація білкових молекул. Білкіферменти та їх специфічні властивості. Нуклеїнові кислоти – найважливіші складові генетичного апарату клітини. Рівні просторової організації нуклеїнових кислот. Редуплікація ДНК. Ферментативний апарат ДНК-залежного синтезу ДНК. Молекулярні механізми біосинтезу ДНК. Репарація і модифікація ДНК. РНК, їх структура, види та функції. Біосинтез РНК. Реалізація генетичної інформації клітини. Біосинтез білка, характеристика основних етапів. Структурна організація рибосом та їхня роль у біосинтезі білка. Молекулярні механізми регуляції експресії генів та біосинтезу білка. Апарат внутрішньоклітинного перетравлювання. Послідовність процесів внутрішньоклітинного перетравлювання та взаємодія структур клітини у цьому процесі. Життєвий шлях клітини. Клітинний цикл. Типи репродукції клітини та їхнє біологічне значення. Диференціація, регенерація і смерть клітини. Апоптоз.

#### **3.2. МІКРОБІОЛОГІЯ З ОСНОВАМИ ВІРУСОЛОГІЇ**

Роль мікроорганізмів у колообігу речовин у природі і сучасному житті людського суспільства. Морфологія та ультраструктура клітини прокаріот. Форма і розміри бактерій. Будова, хімічний склад і функції компонентів прокаріотної клітини. Поверхневі структури: клітинна стінка, капсула, джгутики і ворсинки. Протопласт та внутрішньоклітинні структури (цитоплазматичні мембрани, цитоплазма, включення). Розмноження бактерій. Генетичний апарат бактерій. Бактеріальні плазміди. Генетична карта. Фенотипова і генотипова мінливість. Живлення мікроорганізмів. Механізми надходження поживних речовин у бактеріальну клітину. Пасивна, полегшена, активна дифузії. Типи живлення: автотрофне, хемотрофне (фотолітотрофи, хемолітотрофи). Бактеріальний фотосинтез. Гетеротрофія. Фотоорганотрофи, хемоорганотрофи. Міксотрофи. Екологія мікроорганізмів. Вплив факторів оточуючого середовища на мікроорганізми. Відношення мікроорганізмів до кисню. Облігатні аероби. Мікроаерофіли, факультативні та облігатні анаероби. Спиртове, молочнокисле, маслянокисле бродіння, їх збудники і значення. Участь мікроорганізмів в амоніфікації органічних азотовмісних сполук, процесах нітрифікації та денітрифікації. Біологічна фіксація молекулярного азоту та її хімізм. Вільноживучі і симбіотичні азотфіксатори. Віруси — неклітинна форма життя. Морфологія, розміри і ультраструктура вірусів. Хімічний склад вірусів та їх культивування. Репродукція вірусів. Бактеріофаги. Циркуляція вірусів у природі.

Найпоширеніші вірусні та бактеріальні хвороби рослин, тварин і людини, профілактика та заходи боротьби з ними.

### 3.3. БОТАНІКА, ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН ТА БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Пагін, як вегетативний орган рослини, зовнішня та внутрішня будова. Метаморфози пагона, їх біологічна роль. Листок, як бічний елемент пагона. Морфологія та анатомія листків різних екологічних груп рослин. Корінь, як основний орган поглинання води та мінеральних речовин. Морфологія та анатомія кореня в зв'язку з його функціями. Метаморфози кореня, їх біологічна роль. Квітка, як генеративний орган рослин. Теорія походження квітки. Основні напрямки еволюції квітки. Мікро- та макроспорогенез, подвійне запліднення та його біологічна роль. Суцвіття, їх класифікація та біологічна роль. Насіння та плоди, їх будова, біологічне значення. Класифікація плодів за характером оплодн. Пристосування плодів до поширення. Поняття про систематичні (таксономічні) одиниці та номенклатуру рослин. Бінарна номенклатура Карла Ліннея. Відділ Ціанеї: особливості будови клітини, розмноження, поширення та значення. Царство Гриби. Принципи виділення грибів у окреме царство. Особливості будови міцелію, живлення, будова та типи плодкових тіл, розмноження, значення у природі та житті людини, принципи класифікації. Основні класи відділу Гриби та їх представники. Відділ Зелені водорості: особливості будови клітини, розмноження, поширення та значення. Класифікація відділу, основні класи та їх представники. Відділ Лишайники. Особливості будови талому, анатомічні та морфологічні типи таломів, розмноження, поширення, значення у природі та житті людини. Підцарство вищі рослини: ознаки належності до підцарства, відділи та їх класифікаційні схеми. Відділ Мохоподібні: особливості будови талому, цикл розвитку, значення та філогенія на прикладі зозулиного льону звичайного. Відділ Папоротеподібні: особливості морфологічної будови, цикл розвитку, значення та філогенія на прикладі щитника чоловічого. Відділ Голонасінні: цикл розвитку, значення та філогенія на прикладі сосни звичайної.

Відділ Покритонасінні (Квіткові) рослини: характерні ознаки, класифікація, риси відмінностей Однодольних та Дводольних рослин, характеристика основних родин (Розові, Бобові, Хрестоцвіті, Пасльонові, Айстрові, Лілійні, Злаки) та їх представників. Рідкісні та зникаючі види рослин України. Червона книга України. Рослинний світ. Значення води в житті рослини. Механізми поглинання води коренем, симпластний та апопластний шляхи транспорту води. Кореневий тиск - робота нижнього кінцевого двигуна, його механізм. "Плач" та гутація у рослин. Шляхи, рушійні сили та механізм висхідного шляху води по ксилемі. Транспірація - випаровування води рослиною, біологічне значення. Характеристика основних параметрів: інтенсивність транспірації, відносна транспірація, продуктивність транспірації, транспіраційний коефіцієнт. Види транспірації: продихова, кутикулярна та лентикулярна, їх співвідношення в онтогенезі рослин. Значення фотосинтезу у природі, його космічна роль. Основні органи фотосинтезу. Субмікроскопічна будова хлоропластів, їх хімічний склад та онтогенез. Пластидні пігменти: хлорофіли, каротиноїди, фікобіліни, їх фізичні, хімічні та оптичні властивості. Фотосинтез, як процес поєднання світлових і темнових реакцій. Світлова стадія фотосинтезу. Рівні збудження молекули хлорофілу. Поняття про фотосистеми, реакційні центри і фотосинтетичні одиниці. Циклічний транспорт електронів. Фотосинтетичне фосфорилування, механізм утворення АТФ. Нециклічний транспорт електронів. Фотоліз води, утворення відновника НАДФ·Н<sub>2</sub> і виділення кисню. Продукти світлової стадії фотосинтезу та шляхи їх використання. Темнова стадія фотосинтезу. Поняття про дихання, його значення в житті рослини. Дихання як окисно-відновний процес. Субстрати дихання. Дихальний коефіцієнт. Мінеральне живлення - один з основних типів живлення рослин. Вміст мінеральних елементів в різних рослинах та їх органах. Макро-, мікро- і ультрамікроелементи, їх фізіологічна роль. Механізм поглинання йонів коренем і їх транспорт через біологічні мембрани. Роль азоту в житті рослини. Форми азотного живлення вищих рослин. Відновлення нітратів і нітритів у рослинах.

Ріст і розвиток рослин. Типи росту органів рослин. Інтенсивність росту. Велика крива росту /крива Сакса/. Фітогормони: ауксини, гібереліни, цитокініни, абсцизова кислота, етилен. Ростові рухи рослин. Розвиток рослин. Етапи онтогенезу вищих рослин: ембріональний,

ювенільний, зрілості і розмноження, старості і відмирання. Життєвий цикл різних форм рослин. Фенофази, етапи морфогенезу і органогенезу.

Поняття про добрива та систему їх застосування. Прості азотні, фосфорні і калійні добрива: їх роль у живленні рослин, основні представники та особливості внесення у ґрунт. Роль гною у підвищенні родючості ґрунтів і урожаю с.-г. культур. Способи зберігання гною і особливості використання. Основні форми і застосування бактеріальних добрив. Поняття про пестициди як хімічні засоби захисту рослин: основні групи і представники. Різноманітність овочевих рослин та різні підходи до їх класифікації. Розмноження овочевих рослин насінним матеріалом, вегетативно, розсадою. Регулювання факторів життя овочевих рослин у захищеному ґрунті. Біологічні особливості та агротехніка вирощування капусти білоголової в умовах відкритого ґрунту. Видовий склад плодових культур. Класифікація плодових за типом плодів. Насінневе і вегетативне розмноження плодових і ягідних культур. Догляд за плодовими деревами і ґрунтом у садках. Походження, біологія та особливості вирощування яблуні домашньої. Біологічні властивості тварин: генетичний потенціал, плодючість, екстер'єр, інтер'єр, конституція, особливості травлення, продуктивність тощо. Бонітування тварин. Наукові основи організації годівлі с.-г. тварин. Господарське значення і біологічні особливості свиней. Основні породи свиней. Відгодівля свиней. Груповий метод досліджень у тваринництві, метод періодів, груп-періодів та груп-аналогів.

### 3.4. ЗООЛОГІЯ

Загальна характеристика підцарства Найпростіших - Protozoa. Тип Найпростіші, або Саркомастигофори – Sarcomastigophora. Загальна характеристика підцарства Найпростіших. Характеристика типу Саркомастигофори – Sarcomastigophora Підтип Саркордові – Sarcodina. Загальна характеристика підтипу Саркордові. Клас Справжні амеби – Lobosea, клас Зернястостосітчасті – Granuloreticulosea. Надклас Промененіжки – Actinopoda. Радіолярії. Підтип Джгутикові – Mastigophora. Загальна характеристика підтипу Джгутикових. Характеристика основних класів джгутикових тварин: а) клас Рослинні джгутикові - Phytomastigophorea; б) клас Тваринні джгутикові – Zoomastigophorea. Тип Апікомплексні – Apicomplexa. Загальна характеристика типу Апікомплексні. Характеристика класу Споровики і підкласів Грегарини і Кокцидії

Тип Війчасті або Інфузорії – Ciliophora. Загальна характеристика типу Війчастих. Розмноження інфузорій. Характеристика основних класів інфузорій. Підцарство Багатоклітинні - Metazoa. Тип Губки – Spongia Походження Багатоклітинних. Загальна характеристика підцарства Багатоклітинних. Характеристика типу Губки. Характеристика основних класів губок. Справжні Багатоклітинні – Eumetazoa.

Тип Кишковопорожнинні – Cnidaria, або Coelenterata. Клас Гідроїдні – Hydrozoa. Загальна характеристика справжніх багатоклітинних. Характеристика типу Кишковопорожнинних. Класифікація кишковопорожнинних. Клас Гідроїдні – Hydrozoa. Клас Сцифоїдні – Scyphozoa. Клас Коралові поліпи – Anthozoa.

Тип Плоскі черви – Plathelminthes. Загальна характеристика типу Плоскі черви. Характеристика основних класів плоских червів. Клас Війчасті черви – Turbellaria. Клас Трематоди, або Дигенетичні сисуні – Trematoda, або Digenea. Клас Стьожкові черви – Cestoda.

Тип Первиннопорожнинні – Nematelminthes. Загальна характеристика Типу Первиннопорожнинні. Характеристика класу Круглі Черви, або Нематоли – Nematoda та основних рядів нематод. Тип Кільчасті черви – Annelida. Загальна характеристика типу Кільчасті черви. Характеристика класів кільчаків: багатощетинкові черви – Polychaeta; малощетинкові черви – Oligochaeta; п'явки – Hirudinea.

Тип Членистоногі – Arthropoda. Загальна характеристика типу Членистоногих. Характеристика підтипу Зябродишні, або Ракоподібні – Branchiata, або Crustacea. Систематика Ракоподібних. Характеристика основних класів і підкласів. Підтип Трахейнодишні – Tracheata. Загальна характеристика підтипу Трахейнодишні. Систематика трахейнодишних. Характеристика класу Губоногі – Chilopoda. Клас Двопарноногі – Diplopoda. Клас Комахи – Insecta. Загальна характеристика класу Комахи. Систематика комах. Ряди комах з повним і неповним перетворенням. Підтип Хеліцерові – Chelicerata. Загальна характеристика підтипу

Хеліцерові. Характеристика класу Павукоподібні – Arachnida. Характеристика основних підкласів і рядів павукоподібних.

Тип Молюски – Mollusca. Загальна характеристика типу Молюски. Класифікація молюсків, характеристика основних класів. Клас Двостулкові молюски – Bivalvia, Черевоні – Gastropoda, Головоні молюски – Cephalopoda.

Тип Голкошкірі – Echinodermata. Загальна характеристика Типу Голкошкірі. Біологічна організація безчерепних. Морфоанатомічні особливості та фізіологічні системи. Основні риси організації хребетних. Анатомо-морфологічна і біологічна характеристика круглоротих. Надклас риби – як первинні водні щелепнороті. Клас Хрящові риби. Морфологічна організація. Фізіологічні системи. Систематичний огляд класу Хрящові риби. Клас Кісткові риби. Загальна характеристика. Надряд Багатопері і Кистисті риби. Особливості морфоанатомії. Екологічні особливості риб. Біоценологічне значення риб. Особливості морфоанатомії мозкового і вісцерального відділів черепа та осьового скелету кісткових риб. Систематичний огляд класу Кісткові риби.

Загальна характеристика класу Амфібії. Основні риси морфоанатомії і фізіологічних систем. Еволюція земноводних. Особливості будови осьового скелету. Систематика сучасних земноводних. Клас Плазуни. Загальна характеристика рептилій. Морфоанатомія, фізіологічні системи організму. Екологія плазунів. Походження і еволюція плазунів. Охорона плазунів, види, занесені до Червоної книги України. Систематика сучасних рептилій.

Загальна характеристика птахів, покриттів і їх похідних. Відомості у покриттях пов'язані з літанням. Органи дихання, їх будова. Механізм дихання птахів. Органи кровообігу. Центральна нервова система. Органи виділення. Біологія розмноження птахів. Будова органів травлення. Особливості будови скелету птахів. Видозміни у скелеті, пов'язані з польотом. Систематичний огляд класу Птахи.

Загальна характеристика класу Ссавці. Прогресивні риси організації. Походження і еволюція ссавців. Особливості внутрішньої морфоанатомії ссавців. Особливості морфоанатомії системи травлення і розмноження ссавців. Зубна система. Особливості життєвого циклу. Турбота про нащадків. Систематичний огляд класу Ссавці. Підклас першозвірі. Інфраклас Сумчасті. Інфраклас Вищі звірі або Плацентарні.

### **3.5. МОРФОЛОГІЯ, ФІЗІОЛОГІЯ, ГІГІЄНА ТА РОЗВИТОК ЛЮДИНИ І ТВАРИН**

Особливості ембріології людини. Загальні принципи організації тканин. Класифікація тканин. Поняття про види і рівні регенерації. Епітеліальні тканини. Тканини внутрішнього середовища. Кров і лімфа. Гемопоез і лімфопоез. Характеристика внутрішнього середовища організму. Класифікація сполучних тканин. Власне сполучні і скелетні сполучні тканини. Волокнисті сполучні тканини та їх різновиди

М'язові тканини. Загальна морфофункціональна характеристика м'язових тканин, їх класифікація. Серцева м'язова тканина. Морфо-функціональні особливості міокарду.

Нервова тканина. Загальна морфофункціональна характеристика нервової тканини. Гістогенез. Біоелектричні явища. Збудливі тканини. Біологічне значення процесів збудження. Збудливі тканини. Поняття про подразнення і подразники. Класифікація подразників. Потенціал дії. Проведення і передача збудження. Значення нервової системи. Особливості структурнофункціональної організації нервової системи. Фізіологія нейронів і синапсів.

Ретикулярна формація і лімбічна система. Структурна організація і функціональне значення лімбічної системи.

Фізіологія вегетативної нервової системи. Функціональні особливості вегетативної нервової системи, її поділ на симпатичний і парасимпатичний відділи.

Кора великих півкуль головного мозку. Локалізація функцій у корі великих півкуль. Біоелектрична активність головного мозку. Електроенцефалографія. Загальна характеристика сенсорних систем. Сенсорні системи як складні структури, що забезпечують аналіз подразнень.

Класифікація рецепторів. Периферичний і центральний аналіз подразнень. Адаптація. Взаємодія аналізаторів.

Зоровий аналізатор. Слуховий аналізатор. Периферичний відділ слухового, зорового аналізаторів. Функції звукопровідного апарату. Внутрішнє вухо. Будова завитки.

Мікроструктура спірального (кортієвого) органу. Механізм рецепції звуків різної частоти. Електричні явища у завитці. Теорії слуху. Провідні шляхи і кірковий відділ слухового аналізатора. Будова і функції вестибулярного апарата.

Фізіологія шкіри. Шкірний аналізатор. Класифікація і структура рецепторів шкіри. Провідні шляхи та кірковий кінець шкірного аналізатора. Функціональні властивості шкірних рецепторів. Механорецептори. Руховий аналізатор. Будова і функції рухового аналізатора. Загальна характеристика ендокринної системи і принципи її роботи. Значення гормонів, їх структура, механізм дії. Взаємодія залоз внутрішньої секреції. Порушення секреторної активності. Гіпоталамо-гіпофізарна система. Аденогіпофіз, нейрогіпофіз і проміжна частка гіпофізу, їх фізіологічне значення.

Фізіологічне значення гормонів щитоподібної залози. Гормони кори надниркових залоз: мінералкортикоїди і глюкокортикоїди. Роль мінералкортикоїдів у регуляції водно-сольового балансу. Глюкокортикоїди і їх значення у розвитку стресових реакцій організму. Поняття про загальний адаптаційний синдром, його стадії. Значення мозкового шару надниркової залози.

Фізіологічне значення вилочкової залози та епіфізу. Роль вилочкової залози як центрального органу імунної системи. Явище інволюції вилочкової залози. Ендокринна функція підшлункової залози.

Статеві залози. Чоловічі та жіночі статеві залози. Статеві гормони, їх фізіологічне значення в організмі, механізм дії.

Поняття про нижчу і вищу нервову діяльність. Значення праць І.М. Сеченова і І.П. Павлова у розвитку вчення про вищу нервову діяльність. Утворення умовних рефлексів: умови, необхідні для формування умовних рефлексів та агенти, які можуть стати умовними подразниками. Умовні рефлекси різних порядків. Утворення умовних зв'язків. Встановлення домінанти. Гальмування умовних рефлексів. Аналіз і синтез подразнень. Явище генералізації, іррадіації, концентрації та індукції. Динамічні стереотипи.

Фізіологія поведінкових реакцій організму. Мотивації, емоції та поведінкові реакції організму. Роль лімбічної системи в їх здійсненні. Поняття про абстрактну діяльність. Механізми сну і неспання. Вища нервова діяльність людини. Друга сигнальна система як система сприйняття інформації, узагальненої і абстрагованої від безпосередньої діяльності.

Взаємозв'язок між першою і другою сигнальною системами. Пам'ять, її види. Структурна основа і механізми пам'яті. Загальна характеристика крові. Підрахунок лейкоцитів. Характеристика внутрішнього середовища організму. Поняття про гомеостаз. Функції крові. Фізико-хімічна характеристика плазми крові. Буферні властивості крові. Механізм зсідання крові. Види лейкоцитів, їх утворення і структурні особливості. Функції різних видів лейкоцитів. Участь лейкоцитів у реакціях запалення і фагоцитозу. Лімфа, її утворення, склад і властивості.

Основи фізіології імунної системи. Поняття про специфічний і неспецифічний захист. Загальна характеристика імунітету, його значення для організму. Структурна організація імунної системи. Об'єднання і взаємодія елементів імунної системи. Види імунітету, механізми їх реалізації. Поняття про імунізацію. Основні гормони і медіатори імунної системи. Поняття про гістонесумісність. Характеристика гемоглобіну. Групи крові. Морфофункціональні особливості еритроцитів. Гемоглобін, його структура, кількість і властивості. Сполуки гемоглобіну. Міоглобін. Швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ). Природа поділу крові на групи. Поняття про резус-негативну і резус-позитивну кров.

Фізіологія серцево-судинної діяльності. Значення серцево-судинної системи. Морфофункціональні особливості серцевого м'яза. Провідна система серця. Властивості серцевого м'яза. Серцевий цикл і його аналіз. Проведення збудження у серцевому м'язі. Автоматія різних відділів серця. Природа і механізм автоматії. Електрокардіографія. Нервово-гуморальна регуляція роботи серця і тонусу судин. Фізіологія процесу дихання. Механізм вдиху і видиху. Негативний тиск у грудній порожнині, його значення. Життєва ємність легень. Дихальні об'єми. Легенева вентиляція та її показники. Дихальний центр довгастого мозку, його структура. Вуглекислий газ як подразник дихального центру. Кіркова регуляція дихання. Особливості дихання за різних умов.

Фізіологічна процесів травлення.

Значення травлення. Внутрішньоклітинне і позаклітинне травлення. Секреторний процес. Функціональна характеристика органів травлення. Склад, властивості і регуляція секреції травних соків. Фізіологія процесів обміну речовин і виділення.

Значення обміну речовин, його основні етапи. Поняття про проміжний орган. Обмін білків. Значення білків в організмі. Видова і органна специфічність білків. Обмін білків в організмі. Обмін жирів. Значення простих і складних ліпідів в організмі. Жирові депо. Значення вуглеводів і їх перетворення в організмі. Запаси вуглеводів в організмі. Вміст глюкози в крові. Гіпер- і гіпоглікемія. Енергетичний обмін речовин.

Нейро-гуморальна регуляція процесу обміну білків, жирів і вуглеводів. Вітаміни, їх загальна характеристика і значення для організму. Роль вітамінів у синтезі ферментів та інших речовин. Гіпо- і гіпервітамінози, авітамінози. Водно-сольовий обмін. Значення макро- і мікроелементів в організмі. Залежність інтенсивності обміну речовин від різних фізіологічних умов. Фізіологічні основи харчування. Значення процесів виділення. Екстрауренальні шляхи виділення продуктів обміну. Процес сечоутворення. Морфо-функціональна характеристика нефрона. Процеси секреції у каналцях нирок. Регуляція сечоутворення і сечовиділення.

### **3.6. ГЕНЕТИКА ТА ОСНОВИ СЕЛЕКЦІЇ**

Генетика як наука, предмет генетики. Поняття про спадковість і мінливість, структурна і функціональна спадкоємність між поколіннями. Передача і реалізація ознак і властивостей. Генотип і фенотип. Генотипічна і фенотипічна мінливість. Аallelність гена та множинний алелізм. Методи генетики. Г. Мендель, як засновник генетичного аналізу. Основні етапи розвитку генетики. Розвиток генетики в Україні. Основні завдання генетики та її значення для вирішення завдань селекції, медицини, біотехнології, охорони природи. Роль ядра і цитоплазми в спадковості. Нуклеїнові кислоти як носії і гаранті реалізації генетичної інформації. Первинна структура нуклеїнових кислот. Макромолекулярна організація ДНК. Макромолекулярна структура РНК. Хромосоми. Роль хромосом в спадковості. Морфологія хромосом. Каріотип. Гігантські хромосоми. Штучні хромосоми еукаріотів. Молекулярна і надмолекулярна організація хромосом еукаріотів. Гістони. Негістонні білки хроматину. Надмолекулярна організація хромосом еукаріотів. Поділ клітини і відтворення її органів. Мітотичний цикл і фази мітозу. Генетичний контроль мітотичного циклу. Мейоз як основа розщеплення і рекомбінації генів. Фази і стадії мейозу. Відмінність механізмів перебігу мітозу та мейозу. Формування статевих клітин. Спорогенез. Гаметогенез. Загальні риси організації та функції геномів. Геноми вірусів. Структура і функція геномів бактерій. Гени та оперони. Плазмідні та епісоми. Геноми еукаріотів.

Реплікація ДНК як передумова передачі генетичної інформації нащадкам. Загальна характеристика реплікативних процесів. Білки реплікації і їх генна детермінація. Механізми реплікації ДНК у кишкової палички. Особливості реплікації ДНК еукаріотів. Генетичні процеси, що забезпечують відносну стабільність геному. Системи модифікації і рестрикції ДНК у бактерій. Системи виправлення помилок реплікації. Механізми репарації ДНК. Пряма реактивація ушкоджених молекул ДНК. Екцизійна репарація ДНК.

Постреплікативна (рекомбінаційна) репарація. Системи індукованої репарації. SOS-репарація. Механізми реалізації генетичної інформації. Транскрипція. Промотори і термінатори транскрипції. Транскриптон. ДНК-залежні РНК-полімерази. Цикл ДНК-залежної транскрипції. Процесинг первинних транскриптів. Механізми трансляції. Незалежне (менделівське) успадкування. Закономірності моногенного успадкування. Метод генетичного аналізу. Закони одноманітності гібридів першого покоління і розщеплення гібридів другого покоління. Правила домінування і чистоти гамет.

Цитологічні основи менделівських закономірностей та умови, що забезпечують їх прояв. Реципрокні схрещування та аналізуюче схрещування, їх значення. Закономірності ди- і полігібридних схрещувань. Закон незалежного комбінування генів. Цитологічні основи дигібридного схрещування. Принцип дискретності генотипу – основний принцип генетики. Стать і зчеплене зі статтю успадкування. Генетика статі. Типи хромосомного визначення статі. Зчеплене успадкування. Абсолютне та неповне зчеплення, кросинговер. Цитологічні докази кросинговеру. Локалізація генів у хромосомах, генетичні карти. Нехромосомне успадкування. Цитоплазматична спадковість. Мітохондрії і хлоропласти як носії генетичної інформації.

Типи мінливості. Модифікації і мутації. Класифікація мінливості. Модифікаційна мінливість або модифікації. Мутаційна мінливість. Мутації і модифікації, їх відмінності. Класифікація мутацій. Загальна характеристика деяких типів: спонтанні та індуковані мутації; рецесивні та індуковані мутації; рецесивні та домінуючі мутації; прямі, зворотні та супресорні мутації; ядерні та цитоплазматичні мутації; генеративні та соматичні мутації; морфологічні, фізіологічні та біохімічні мутації; умовно-летальні мутації. Методи визначення мутацій. Генетична рекомбінація як механізм комбінаційної мінливості. Молекулярні механізми загальної генетичної рекомбінації і конверсії генів. Закон гомологічних рядів спадкової мінливості М.І. Вавілова, його значення. Генетика популяцій. Деякі показники генетичної мінливості популяцій. Частота генів та генотипів в популяції. Закон Харді-Вайнберга. Практичне використання формули Харді-Вайнберга. Фактори генетичної динаміки популяцій і мікроеволюція. Відсутність або обмеження панміксії. Обмеження чисельності популяцій (дрейф генів). Міграції особин або потік генів. Мутаційний процес (тиск мутацій). Добір, його форми. Генетичні основи селекції. Вихідний матеріал та методи добору в селекції. Добір чистих ліній та клонів. Інбридинг та аутбридинг. Методи схрещування в селекції. Внутрішньовидова та віддалена гібридизація. Генетична інженерія в створенні вихідного матеріалу для селекції. Стерильність віддалених гібридів. Методи переборювання несхрещуваності. Перспективи віддаленої гібридизації. Поліплоїдія. Подвійне число хромосом. Триплоїди і тетраплоїди, їх особливості, значення. Гаплоїди та їх роль у селекції. Основні центри селекційно-генетичної роботи в Україні. Селекція сільськогосподарських рослин і тварин в Україні. Селекція мікроорганізмів.

### **3.7. ОСНОВИ БІОТЕХНОЛОГІЇ**

Генетична інженерія. Поняття про трансгенні організми: технологія рекомбінантних ДНК. Природні та штучні фізико-хімічні системи перенесення генетичного матеріалу: мікроінєкція ДНК; бомбардування частинами важких металів, вкритих ДНК; електропорація; Са-фосфатний метод осадження; використання полімерів тощо. Клонування генів та їх ідентифікація, експресія клонованих генів. Клітинна інженерія. Культура клітин еукаріот: дедиференціювання і калюсогенез як основа створення пересадочних клітинних культур. Генетична і фізіологічна гетерогенність клітинних культур. Гібридизація соматичних і статевих ембріональних клітин. Типи гібридних клітин та способи їх отримання. Гібридна технологія – яскравий приклад виходу біотехнології у практику. Біотехнологія виробництва моноклональних антитіл.

Клонування як метод біотехнології. Клонування тварин та мікроклональне розмноження рослин: проблеми та перспективи. Кріозбереження генофонду клітин живих організмів. Рослинні і тваринні клітини як об'єкти біотехнології. Генетично-модифіковані мікроорганізми як продуценти нових препаратів. Біологічно активні речовини та гормони у біотехнологічному виробництві. Використання біотехнологічних процесів для вирішення проблем навколишнього середовища: переробка відходів, вилучення корисних речовин із відходів, боротьба із забрудненнями, контроль за патогенною мікрофлорою, біодеградація ксенобіотиків, нафтових забруднень тощо. Збереження видової біорізноманітності біотехнологічними методами.

Основні напрямки розвитку біотехнологічної промисловості. Використання досягнень біотехнології у сільськогосподарському виробництві. Розвиток біотехнології в Україні. Перспективи та проблеми впровадження у виробництво теоретично отриманих результатів. Міжнародне співробітництво в галузі біотехнології. Економічні і соціальні аспекти розвитку біотехнології. Етичні та соціальні проблеми біотехнології. Продукти трансгенного походження: одержання, значення, ризику.

### **3.8. ПРОБЛЕМИ ЕВОЛЮЦІЇ ОРГАНІЧНОГО СВІТУ. АНТРОПОГЕНЕЗ**

Методи дослідження еволюції. Еволюційна концепція Ж.Б. Ламарка. Розвиток принципу ієрархії, формування уявлень про філогенетичне дерево. Розвиток порівняльної анатомії і морфології, ембріології, виникнення палеонтології та історичної геології, створення клітинної теорії, зародження екології і біогеографії.

Загальна характеристика основних етапів розвитку еволюційної теорії після Дарвіна. Формування еволюційної біології. Розвиток еволюційної палеонтології. Становлення еволюційної морфології і ембріології. Біогенетичний закон, потрібний паралелізм доказів

еволюції. Вивчення з позицій дарвінізму пасивних захисних пристосувань. Початок експериментальних досліджень факторів еволюції (С. Паультон). Формування синтетичної теорії еволюції. Експериментальне дослідження екологічних факторів еволюції. Концепції виникнення життя та рівні організації життя на Землі, їх характеристика.

Характеристика популяції як еколого-генетичної системи. Мінливість як загальна властивість органічного світу. Ізоляція як елементарний еволюційний фактор. Форми ізоляції. Види боротьби за існування. Природний добір – рушійна і спрямовуюча сила еволюційного процесу та адаптації. Вид як форма існування життя. Загальні ознаки виду. Критерії виду. Видоутворення – наслідок мікроеволюції і джерело виникнення різноманітності в органічному світі. Основні шляхи і способи видоутворення. Еволюція філогенетичних груп та органів і функцій. Еволюція органів і функцій.

Основні форми перетворення органів і функцій та їх характеристика. Основні явища еволюційного прогресу. Темпи еволюції органів і функцій та причини їх заміщення. Еволюція філогенезу та екосистем. Вчення О.М. Северцова про філембріогенези. Шляхи виникнення різноманітності органічного світу: дивергенція. Форми і шляхи філогенезу та критерії. Етапи антропогенезу. Місце людини в тваринному світі. Раси людини, їх критерії.

### **3.9. СТРУКТУРА ТА ФУНКЦІЇ ЕКОСИСТЕМ**

Рівні організації біотичних систем. Особливості індивідуальної та системної реакції на зовнішній вплив. Екологічні фактори, умови і ресурси. Основні середовища життя. Адаптація: рівні, механізми, значення (екологічне, еволюційне). Роль організмів у формуванні мікро- і макросередовища. Біологічні ритми. Фотоперіодизм. Дисинхронози. Життєві форми. Біотичні взаємовідносини.

Популяція як екологічна, генетична та географічна система. Стратегії популяцій у середовищі існування. Структура і функціонування біоценозів. Біорізноманіття. Екосистеми як функціональні екологічні структури природи: вироблення (продукція) і передача речовини і енергії в трофічних ланцюгах. Охорона природи і заповідна справа.

Біосфера та її межі. В.І.Вернадський про біосферу. Жива речовина та її роль в макроеволюції. Колообіг речовин як основна властивість біосфери. Сучасний стан і екологічні проблеми біосфери. Вчення про ноосферу. Місце людини в системі органічного світу. Основні етапи і рушійні сили антропогенезу. Еволюція відносин людини і природи (антропо-, біо- і екоцентризми). Екологія людини та концепція здоров'я людини в сучасних екологічних умовах. Вплив метеоумов на здоров'я людини. Принципи загартування. Соціо- і технологічні аспекти екологічної діяльності людини. Екологічний моніторинг. Економіка природокористування як засіб регуляції стану довкілля.

### **3.10. МЕТОДИКА НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ**

Зміст шкільної біологічної освіти. Біологія як навчальний предмет. Види знань та їх характеристика. Провідні ідеї шкільного курсу біології та їх реалізація в змісті навчання. Дидактичні принципи побудови шкільного курсу біології. Формування і розвиток біологічних знань, умінь і навичок. Шкільний курс біології як система загальнобіологічних і спеціальних біологічних понять. Формування умінь та навичок учнів у процесі навчання шкільної біології. Виховання учнів засобами навчального предмета біології. Формування наукового світогляду учнів у процесі пізнання живої природи. Громадянське виховання у процесі вивчення біології. Виховання любові до природи та рідного краю, поваги до людей, науки і праці. Екологічне виховання в процесі вивчення біології. Формування в учнів екологічної свідомості та екологічної культури. Естетичне виховання у процесі вивчення біології. Біотичне виховання. Санітарно-гігієнічне та фізичне виховання. Трудове виховання. Комплексне розв'язання завдань виховання учнів у процесі вивчення біології.

Методи навчання біології. Проблема методів навчання у дидактиці та методиці навчання біології. Класифікація методів навчання біології за джерелом знань (словесні, наочні, практичні) та за ступенем пізнавальної самостійності (ілюстративно-репродуктивні, частковопошукові, дослідницькі). Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності.

Словесні методи навчання біології: пояснення, розповідь, бесіда, лекція, робота з підручником, робота з науково-популярною літературою. Наочні методи навчання біології: ілюстрування, демонстрування, спостереження. Практичні методи навчання біології:



лабораторні роботи, практичні роботи, досліди. Методи контролю і самоконтролю у навчанні: усний контроль, письмовий контроль, тестовий контроль, методи самоконтролю та самооцінки. Інноваційні методи навчання. Взаємозв'язок різних груп методів у процесі навчання біології. Методичні прийоми як складова частина методу. Класифікація прийомів навчання.

Засоби навчання біології. Взаємозв'язок методів та засобів навчання. Структура системи засобів навчання біології. Комплексне використання засобів навчання біології. Педагогічні вміння вчителя біології для роботи із засобами навчання.

Форми навчання біології. .

Контроль за навчально-пізнавальною діяльністю учнів. Контроль (перевірка, оцінка і облік) навчальних досягнень учнів - складові діагностування процесу навчання біології. Педагогічні вимоги до оцінювання навчальних досягнень учнів з біології. Рівні навчальних досягнень учнів з біології, їх характеристика. Тематичне оцінювання навчальних досягнень учнів, вимоги до його організації та проведення. Позаурочна та позакласна робота з біології. Особливості проведення факультативних занять у школі. Значення поглибленого вивчення біології для всебічного розвитку особистості та профорієнтаційної спрямованості школярів. Матеріальна база навчання біології.

### **Структура і зміст іспиту, форма проведення.**

Іспит відбувається в усній формі на основі білетів, затверджених головою приймальної комісії. Білет складається з чотирьох питань: по одному запитанні з різних галузей природничих наук (фізики, хімії, біології) та одне – з методики навчання фізики, хімії, біології у загальноосвітніх навчальних закладах. Час на підготовку – 60 хв.

| Оцінка за 200- бальною шкалою | Критерії  |
|-------------------------------|---|
| 190-200<br>зараховано         | Вступник виявляє міцні й глибокі знання з біології; вільно відповідає на ускладнені запитання, чітко викладає матеріал, використовуючи наукову термінологію, з використанням міжпредметних зв'язків; самостійно аналізує і розкриває закономірності живої природи; наводить приклади, що ґрунтуються на власних спостереженнях; оцінює біологічні явища, закони; виявляє і обґрунтовує причиннонаслідкові зв'язки; уміє виокремити проблему і визначити шляхи її розв'язання; ознайомлений з основною та додатковою літературою; вільно розв'язує біологічні задачі різного рівня складності, робить самостійні обґрунтовані висновки; аргументовано використовує знання у нестандартних ситуаціях та у педагогічній діяльності |
| 171-189<br>зараховано         | Вступник вільно відтворює навчальний матеріал та відповідає на поставлені запитання, допускаючи незначні помилки у формуванні наукових термінів чи при поясненні окремих фактів; з допомогою встановлює причинно-наслідкові зв'язки; дає порівняльну характеристику біологічним об'єктам явищам і процесам живої природи; розв'язує стандартні пізнавальні завдання; виправляє власні помилки; самостійно розв'язує типові біологічні вправи і задачі; робить нечітко сформульовані висновки; опрацював основну і додаткову літературу  |
| 161-170<br>зараховано         | Вступник самостійно відтворює навчальний матеріал; відповідає на поставлені запитання, допускаючи у відповідях неточності; порівнює біологічні об'єкти, явища і процеси живої природи, встановлює відмінності між ними; виправляє допущені помилки; розв'язує типові біологічні задачі користуючись алгоритмом; робить неповні висновки; опрацював основну і додаткову літературу; робить нечітко сформульовані висновки  |
| 141-160<br>зараховано         | Вступник самостійно, але неповно відтворює навчальний матеріал, частково дотримується логіки його викладу; відповідає на окремі запитання; у цілому правильно вживає біологічні терміни; характеризує будову та функції окремих біологічних об'єктів за планом; допускає помилки у відповідях та  |

|                        |   |
|------------------------|---|
|                        | термінології; розв'язує прості типові біологічні задачі; ознайомлений з основною літературою, знає частину програмного теоретичного матеріалу, але не може застосувати його на практиці   |
| 124-140<br>зараховано  | Вступник відтворює незначну частину навчального матеріалу, дає визначення окремих біологічних понять, дає неповну характеристику загальних ознак біологічних об'єктів; у відповідях може допускати помилки; неправильно трактує окремі положення, допускаючи помилки у термінології; наводить приклади, що ґрунтуються на матеріалі підручника  |
| 0-123 не<br>зараховано | Вступник з допомогою викладача або з використанням літератури відтворює незначну частину навчального матеріалу, дає визначення окремих біологічних понять, дає неповну характеристику загальних ознак біологічних об'єктів; у відповідях допускає суттєві помилки, відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді; не має достатніх теоретичних знань та практичних вмінь; не ознайомлений або мало опрацював рекомендованої літератури |

### РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

#### Фізика

1. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. –К, 1999.
2. Вознюк С.Ю., Вознюк А.С., Вознюк С.С. Загальна фізика: Тестовий контроль навчальних досягнень. — Тернопіль, Підручники і посібники, — 2006.
3. Загальна фізика: Збірник задач // За ред. І. Т. Горбачука. — К., Вища школа, — 1993.

#### Хімія

1. Бобрівник Л.Д., Руденко В.М., Лезенко Г.О. Органічна хімія. – К.: Перун, 2002. – 621с.
2. Буринська Н.М. Методика викладання хімії (теоретичні основи). – К.: Вища школа, 1987.
3. Григор'єва В.В., Самійленко В.М., Сич А.М. Загальна хімія. К.: Вища школа, 1991. – 431 с.
4. Гришук Б.Д. Органічна хімія: Підручник. - Тернопіль: Підручники і посібники, 2017. – 448 с.
5. Домбровський А.В., Найдан В.М. Органічна хімія. – К.: Вища, 1992. – 502 с.
6. Жаровський В.А., Пилипенко А.Т. Аналітична хімія. Київ: Наукова думка, 1980.–652с.
7. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. – Львів: Центр Європи, 2001. – 864 с.
8. Романова Н.В. Неорганічна хімія. – К.: Вища школа, 1998. – 568с.
9. Степаненко О.М., Рейтер Л.Г., Ледовських В.М., Іванов С.В. Загальна і неорганічна хімія. –К.: Пед. преса, 2000. – 874 с.
10. Стрельцов О.А., Мельничук Д.О., Снітинський В.В., Федевич Э.В., Вовкотруб М.П. Фізична і колоїдна хімія.– Львів: Ліга-Прес, 2002.–456 с.

#### Біологія

1. Біотехнологія рослин: підруч. / М.Д. Мельничук, Т.В. Новак, В.А. Кунах. – К. : Поліграф Консалтинг, 2003. - 520 с.
2. Векірчик К.М. Мікробіологія з основами вірусології: Підручник. – К.:Либідь, 2001. .
3. Генетика: Підручник / 3-тє вид., випр. та доп. / В.М. Тоцький. – Одеса: Астропринт, 2008.
4. Грищенко Ю.М. Основи заповідної справи. Навчальний посібник. – Рівне: РДТУ, 2000.
5. Загальна методика навчання біології: Навч. посібник / І. В. Мороз, А. В. Степанюк, О. Д. Гончар та ін.; За ред. І. В. Мороза. – К.: Либідь, 2006. – 592 с.
6. Ковальчук Г.В. Зоологія з основами екології. – Суми, 2003. – 592 с.
7. Ковтун М.Ф., Микитюк А.К. Порівняльна анатомія. Т.1,2. – Харків, Вид-во ХГУ, 2002.
8. Конончук О. Б. Основи сільського господарства : навч. посібник / О. Б. Конончук. – 2-е вид., доп. – Тернопіль : ТДПУ, 2003. – 84 с.
9. Кубатько Б.И. Физиология человека и животных. – ч.1,2. – Х.: 2000. – 600 с.
10. Кучерявий В.П. Екологія. – Львів: Видавництво “Світ”. – 2001. – 499 с.
11. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин. – К.: Вища школа. – 2005. – 808 с.
12. Назаренко І. І. Ґрунтознавство : підруч. для студ. природн. спец. вузів / І. І. Назаренко, С. М. Польчина, В. А. Нікорич. – 3-є вид. – Чернівці : Книги - ХХІ, 2008. – 400 с.

13. Нечитайло В.А., Кучерява Л.Ф. Ботаніка. Вищі рослини. – К.: Фітосоціоцентр. – 2001. – 432 с.
14. Подобівський С.С., Шевчик Л.О., Кузьмович М.Л. Зоологія безхребетних. Лекційний курс з тестовими завданнями ( у 2 частинах). Тернопіль. – 2009.
15. Цитологія: підручник для студ. природн. спец. вищих пед. навч. закл. /Є. С. Трускавецький. – К. : Вища школа, 2004. – 254 с.
16. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я.П. Дідуха / — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 900 с.
17. Шевчик Л.О. Основи класифікації хордових. Птахи. Ссавці. – Тернопіль, 2001. – 76с.
18. Шуст І. Цитологія. Посібник для студентів біологічних спеціальностей вищих педагогічних навчальних закладів / Шуст І., Грубінко В., Дробик Н. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2013. – 128 с.