

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ**  
**М.П.ДРАГОМАНОВА**  
**Інститут природничо-географічної освіти та екології**

«Затверджено»

На засіданні Приймальної комісії  
НПУ імені М.П.Драгоманова

протокол № 4 від «19» *березня* 2012р.  
Голова Приймальної комісії



Андрющенко В.П.

«Рекомендовано»

Вченою радою Інституту  
природничо-географічної  
освіти та екології

протокол № 6 від «28» лютого 2012р.  
Голова Вченої ради



Покась В.П.

**Програма**  
**вступного фахового випробування**  
**з біології**

При вступі на навчання для здобуття освітньо-кваліфікаційних рівнів  
“Спеціаліст”, “Магістр” на базі здобутого освітньо-кваліфікаційного рівня  
„Бакалавр”

спеціальність 7.040102 „Біологія”  
8.040102 „Біологія”

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Підготовка бакалавра біології у НПУ імені М.П. Драгоманова здійснюється відповідно з Галузевим стандартом вищої освіти (затверджено та надано чинності наказом Міністерства освіти і науки України від 22 серпня 2003 року, №576). Зміст підготовки бакалавра з біології реалізується в циклах: професійно-орієнтованої (професійної науково-предметної, професійно-педагогічної) та природничо-наукової предметної підготовки. До нормативної частини циклу професійно-орієнтованої підготовки: професійна науково-предметна підготовка входять навчальні дисципліни – ботаніка, зоологія, фізіологія рослин, мікробіологія з основами вірусології, ґрунтознавство, лікарські рослини, ентомологія, анатомія людини, фізіологія людини і тварин, вікова фізіологія та шкільна гігієна, порівняльна фізіологія, цитологія, гістологія з основами ембріології, біофізика, екологія, біогеографія; професійно-педагогічна підготовка – методика навчання біології.

В програмі комплексного кваліфікаційного екзамену з біології та методики навчання висвітлено обсяг знань, умінь і навичок з теоретичних основ та практичних курсів біологічних дисциплін і методики навчання біології, що впродовж чотирьох років навчання набув і якими повинен володіти бакалавр біології:

- встановлювати закономірності біологічних явищ в природі, зазначати зв'язки між ними, виявляти спільне та відмінне з метою формування наукового світогляду;
- характеризувати будову різних представників тварин і рослин;
- давати визначення та тлумачення основних біологічних термінів, положень та закономірностей;
- встановлювати залежність властивостей організмів від змін навколишнього середовища;
- аналізувати основні біологічні процеси, що відбуваються в організмі;
- розуміти взаємозв'язки анатомічної будови та відповідних функцій органів та систем в організмі людини;
- поєднувати знання набуті під час вивчення еволюції органічного світу та філо- і онтогенетичних особливостей розвитку організму людини, щодо її анатомічної будови.

# БОТАНІКА

## МОРФОЛОГІЯ І АНАТОМІЯ РОСЛИН

### Клітина і тканини рослинних організмів

#### Ботаніка як наука

Предмет і завдання ботаніки. Місце ботаніки в системі біологічних наук.

Короткий нарис історії ботаніки. Основні розділи ботаніки та перспективи їх розвитку. Вклад вітчизняних вчених у розвиток ботаніки.

Місце ботаніки в курсі біології загальноосвітніх навчальних закладів. Загальноосвітнє значення ботаніки.

#### Значення рослин в біосфері та в житті людини

Рослинний світ як складова частина біосфери Землі. Різноманітність рослин. Царства живого світу. Прокаріоти і еукаріоти.

Рівні морфологічної організації рослин.

Нижчі і вищі, таломні і пагонові рослини.

Загальні риси організації типової насінної рослини.

Автотрофні, гетеротрофні і симбіотрофні організми, їх роль в колообігу речовин і перетворенні енергії на Землі.

Космічна (планетарна) роль зелених рослин.

Значення рослин в житті людини. Принципи раціонального використання і охорони рослинного світу.

#### Загальна характеристика еукаріотної рослинної клітини

Історія вивчення клітинної будови рослин. Значення теорії клітинної будови організмів. Клітина як основний структурний і функціональний елемент тіла рослин.

Розвиток уявлень про клітину в зв'язку з удосконаленням методів вивчення. Мікроскопічна техніка. Світловий і електронний мікроскопи.

Загальна організація типової рослинної клітини: оболонка, протопласт, цитоплазма, органели, включення.

Відміни рослинної клітини від клітин тварин, грибів, прокаріотів. Зв'язок цих відмін з типом обміну речовин.

Різноманітність клітин рослинних організмів у зв'язку з їх спеціалізацією.

#### Цитоплазма

Хімічний склад і фізичні властивості цитоплазми.

Субмікроскопічна структура цитоплазми: гіалоплазма, гранулярні, фібрилярні, мембранні органели.

Будова і властивості біологічних мембран. Мембранна організація протопласту. Плазмалема і тонопласт.

Органели клітини, обмежені двома мембранами. Мітохондрії, їх будова і функції. Пластиди - спеціфічні органели рослинних клітин. Типи пластид: хлоропласти, хромопласти, лейкопласти. Їх субмікроскопічна будова і функції. Первинний і вторинний крохмаль.

Онтогенез і взаємоперетворення пластид. Їх еволюційне походження.

Органели клітини, обмежені однією мембраною: ендоплазматичний ретикулум, апарат Гольджі, сферосоми, лізосоми. Їх будова і роль у життєдіяльності клітини. Значення автолітичних процесів у клітині.

#### Вакуолі і клітинний сік

Виникнення і будова вакуолей. Топопласт.

Клітинний сік. Хімічний склад клітинного соку.

Осмотичні явища в клітині і їх значення в житті рослин.

Плазмоліз, деплазмоліз, тургор, всисна сила.

Різноманітність функцій вакуолей.

Взаємозв'язки мембранних структур протопласта.

#### Запасні речовини і ергастичні включення рослинної клітини

Поняття про запасні речовини і виходи рослинних клітин. Походження і функції включень.

Форми запасних речовин. Синтез крохмалю і формування крохмальних зерен. Місце крохмальних зерен в клітині і організмі рослини. Алейронові зерна і їх місце в клітині. Ліпідні краплі.

Інтенсивність накопичення запасних речовин залежно від екологічних умов.

Кристалічні включення, їх хімічний склад і топологія в тілі рослини.

Використання людиною запасних речовин рослинних клітин. Основні культурні рослини – джерела одержання крохмалю, цукрів, олій, білків, дубильних речовин, алкалоїдів тощо.

#### Ядро рослинної клітини. Фази розвитку рослинної клітини

Структура клітинного ядра: ядерна оболонка, нуклеоплазма, хроматин, ядерце.

Особливості хімічного складу ядра. Функції ядра. Три стани ядра: мітотичний, інтерфазний і робочий (метаболічний). Гаплоїдні і диплоїдні ядра.

Мітоз. Хромосоми і їх перетворення в мітотичному циклі.

Утворення і роль ахроматинового веретена. Фази мітозу.

Фрагмопласт і цитокінез. Утворення клітинної пластинки. Плазмодесменні каналці. Біологічне значення мітозу.

Мейоз. Гомологічні хромосоми і біваленти. Фази мейозу. Біологічне значення мейозу.

Ендомітоз і поліплоїдія. Роль ендомітозу в спеціалізації рослинних клітин.

Фази розвитку рослинних клітин: ембріональна, росту, диференціації (спеціалізації), зрілості, старіння.

Симпластичний та інтрузивний ріст клітин. Формування міжклітинників та їх типи. Мацерація.

Поняття про омніпотентність клітин. Значення експериментів з культурами клітин і тканин.

### **Клітинна оболонка**

Загальна характеристика та хімічний склад клітинної оболонки. Целюлоза як скелетна речовина. Її молекулярна організація. Речовини матриксу клітинної оболонки та їх властивості. Синтез і транспорт компонентів оболонки.

Біологічна роль клітинної оболонки. Рух речовин через оболонку. Алопласт.

Формування первинної оболонки при цитокинезі. Взаємозв'язок між клітинами рослинного організму. Плазмодесми, порові поля, симпласт.

Вторинне потовщення клітинної оболонки. Зміни її хімічного складу і фізичних властивостей: здерев'яніння (лігніфікація), відкладання суберину (суберинізація), кутину (кутинізація), ослизнення, мінералізація. Біологічне значення цих процесів.

Господарське значення целюлози.

Вивчення будови та функцій рослинних клітин в шкільному курсі біології.

### **Виникнення і диференціація тканин – пристосування рослин до життя в різноманітних екологічних умовах наземного середовища. Меристеми.**

Поняття про тканини та принципи їх класифікації. Паренхіма і прозенхіма. Первинні і вторинні тканини. Класифікація тканин за функціональними ознаками. Поліфункціональність однієї й тієї ж тканини. Прості і складні тканини.

Меристематичні (твірні) тканини; їх функції і локалізація у рослинному організмі. Класифікація меристем за походженням і локалізацією: апікальні, інтеркалярні, латеральні та раневі (травматичні) меристеми. Поняття про первинні і вторинні меристеми.

Цитологічна характеристика клітин різних меристем. Ініціальні клітини. Зональність верхівкових меристем. Напрями ділення клітин. Поняття про гістогени: протодерма, прокамбій, основна меристема.

### **Покривні тканини**

Епідерма - первинна покривна тканина. Елементи, що входять до її складу.

Будова і функції основних клітин епідерми. Кутикула і восковий наліт, їх значення у підвищенні захисної функції епідерми.

Будова продихів та їх функції. Особливості цитологічної будови замикаючих клітин. Механізм роботи продихів.

Різноманітність будови та положення в епідермі продихів у різних екологічних груп рослин.

Трихоми, їх типи і функції. Емергенці.

Структура епідерми як систематична ознака рослин.

Перидерма - вторинна покривна тканина. Утворення перидерми, особливості її будови в зв'язку з виконанням захисної функції; біологічне значення.

Сочевичка і виповнююча тканина, їх функціонування залежно від пори року.

Кірка (ритідом), її утворення і значення в житті рослини.

Ризодерма (епіблема) - спеціалізована тканина кінчика молодого кореня. Формування, будова і діяльність ризодерми. Трихобласти і атрихобласти. Кореневі волоски, їх утворення, функціонування, тривалість життя.

Веламен як спеціалізована покривна і всисна тканина.

### **Механічні і провідні тканини**

Механічні (арматурні) тканини. Основні типи механічних тканин.

Коленхіма, її будова і локалізація в стеблах і листках. Типи коленхіми та особливості її функціонування.

Склеренхіма. Особливості формування (росту) і будови волокон і склереїд. Деревні і луб'яні волокна, їх практичне значення. Цитологічна характеристика склеренхіми різних типів. Лігніфікація деревних волокон.

Закономірність розміщення механічних тканин в органах рослин. Співставлення робіт С.Швенденера і В.Ф.Роздорського по встановленню закономірностей і принципів розподілу механічних тканин в рослинних організмах. Основні положення архітектурної біоніки.

Провідні тканини. Загальна характеристика. Типи і функції провідних тканин. Загальні риси ксилеми і флоеми.

Ксилема. Її структурні елементи. Трахеальні (водопровідні) елементи: трахеїди і судини. Формування і функціонування трахеальних елементів. Уявлення про еволюцію трахеальних елементів.

Волокна ксилеми. Деревна паренхіма. Їх біологічне значення.

Флоема. Структурні елементи флоеми. Ситоподібні трубки і ситоподібні клітини: їх онтогенез, специфіка будови і функціонування. Флоемний білок. Ситоподібні пластинки і ситоподібні поля. Альбумінові клітини і клітини-супутники, їх будова і функції. Паренхіма і волокна флоеми.

Роль прокамбію і камбію в утворенні провідних тканин. Прото- і метаксилема, прото- і метафлоема, їх специфіка. Вторинна ксилема (деревина) і вторинна флоема (луб.)

Особливості будови флоеми і ксилеми хвойних.

Провідні пучки, їх типи і розміщення в тілі рослини.

Практичне значення деревини.

### **Основні і видільні тканини**

Асиміляційні тканини. Їх будова, функції і розміщення в тілі рослин.

Запасаючі тканини. Загальна характеристика, особливості будови та запасання в них речовин. Реверсія напрямків транспорту речовин, які відкладаються в тканинах.

Аеренхіма. Будова аеренхіми. Міжклітинники, їх розвиток і функції. Вплив екологічних умов на їх розміщення в тілі рослин та особливості функціонування.

Видільні тканини. Загальна характеристика секреторних структур. Основні речовини-викиди.  
Зовнішні видільні тканини: залозисті волоски, нектарники, гідатоци, травні залози комахоїдних рослин.  
Внутрішні видільні тканини: ідіобласти, схизогенні і лізигенні видільні ходи та порожнини, смоляні канали, членисті і нечленисті молочники.  
Господарське значення ергастичних речовин: ефірні олії, бальзами, смоли, каучук. Каучуконосні рослини.  
Значення знань про будову рослинних тканин для формування наукового світогляду.

## Будова вегетативних органів рослин

### Корінь, його будова і функції

Визначення поняття корінь і його функції. Походження кореня. Зони молодого кореня. Кореневий чохлак, його будова і функціональне значення.

Верхівкове наростання кореня. Основна паренхіма і прокамбій. Утворення первинних постійних тканин кореня. Первинна кора і стела. Структура стели.

Особливості розміщення первинних провідних тканин. Ендодерма, її будова і функції. Пояски Каспарі. Роль перициклу у формуванні тканин центрального циліндра і бічних коренів.

Екзодерма, її функції і цитологічна характеристика.

Виникнення камбію і формування вторинних тканин кореня. Виникнення фелогену і його діяльність. Будова багаторічних коренів. "Линяння кореня".

### Кореневі системи і метаморфози коренів

Закладання і розвиток бічних коренів. Галуження коренів.

Морфологічна природа коренів в кореневих системах: головний, бічні, додаткові корені. Роль бічних коренів в житті багаторічних рослин.

Типи кореневих систем за способом утворення, морфологічними особливостями і розміщенням у ґрунті.

Залежність розвитку кореневих систем і розміщення коренів у ґрунті від екологічних умов. Вплив забруднення навколишнього середовища на ріст і розвиток кореневих систем. Практичні прийоми впливу на формування кореневих систем сільськогосподарських рослин.

Методи вивчення кореневих систем. Явища поновлення і відмирання коренів у кореневих системах. Відношення маси коренів до маси наземних органів у різних форм покритонасінних.

Диференціація і спеціалізація коренів у кореневих системах (ростові, всисні, ефемерні, провідні корені).

Метаморфози коренів. Запасальні корені. Коренеплоди і бульбокорені, їх морфологічна природа, анатомічна будова і використання людиною.

Мікориза і бактеріориза. Співжиття коренів з мікроорганізмами ґрунту. Формування і анатомічна будова бульбочок на коренях бобових. Бактероїдна тканина. Фіксація атмосферного азоту. Симбіотичний взаємозв'язок між бактероїдами бульбочок і вищою рослиною. Азотфіксуючі мікроорганізми на коренях рослин інших таксонів. Анатомічна зміна коренів при симбіозі і паразитизмі.

Повітряні і дихальні корені. Веламен. Ходульні корені і корені-підпорки. Контрактильні корені.

### Пагін як єдина листкостеблова структура

Загальна характеристика пагона. Метамерність пагона.

Апекс пагона, його органоутворювальна діяльність.

Брунька. Закладання листків і бічних пагонів. Пластохрон.

Розгортання пагона з бруньки, роль інтеркалярних меристем.

Листкорозташування, його основні типи і закономірності. Діаграма і формула листкорозташування. Листкова мозаїка.

### Листок – бічна складова пагона

Загальна характеристика листка. Морфологічна будова листка: пластинка, черешок, основа, прилистки, піхва, розтруб. Прості і складні листки.

Різноманітність форм листків. Жилкування. Листкові серії і формації листків. Гетерофілія і анізофілія.

Анатомічна будова зеленого листка. Мезофіл, епідерма, арматурна провідна система листка.

Особливості будови листка (хвої) хвойних на прикладі сосни.

Мінливість анатомічної структури листка залежно від екологічних умов. Вплив забруднення навколишнього середовища на будову і функціонування листка як органа фотосинтезу.

Онтогенез листка. Фази розвитку листка. Верхівковий, крайовий, вставний і поверхневий ріст листка.

Тривалість життя листків. Листопад, його механізм і значення.

### Стебло - вісь пагона

Загальна морфологічна і анатомічна характеристика і основні функції стебла.

Особливості утворення і розміщення меристем в апексі пагона. Виникнення первинних тканин стебла. Первинна анатомічна будова міжвузлів стебла дводольних.

Зв'язок провідних тканин стебла і листків. Поняття про листкові сліди, лакуни і загальну структуру стели. Еволюційне ускладнення структури стели. Типи стел.

Первинне потовщення стебла і ріст посилення.

Перехід стебла до вторинної будови. Робота камбію. Загальні риси будови стебла з тривалим вторинним потовщенням.

Типи стебел за особливостями анатомічної будови: пучковий, непучковий, перехідний.

Анатомічна будова стебла дводольних трав'янистих рослин. Особливості елементів, що входять до складу стебла. Особливості розміщення провідних і механічних тканин. Перехід від пучкового до непучкового типу будови.

Анатомічна будова стебла деревних рослин. Будова деревини. Елементи, що входять до її складу. Наростання річних шарів деревини. Дендрохронологія. Особливості будови деревини голонасінних.

Паренхіма деревини, її роль. Первинні і вторинні серцевинні промені.

Тривалість функціонування деревини. Хімічні і цитологічні зміни у складі деревини. Тили і закупорка провідних елементів. Лігніфікація.

Примітивні та еволюційно просунуті ознаки в структурі деревини.

Властивості деревини різних видів деревних рослин. Ядрові і сліподеревні рослини. Стійкість проти розкладання мікроорганізмами, технічна міцність, текстура, тощо. Господарське значення деревини.

Будова лубу деревних рослин. Елементи твердого і м'якого лубу. Особливості будови паренхімних серцевинних променів. Наростання і відмирання тканин лубу. Утворення кірки, її значення для рослини і для людини.

Анатомічна будова стебла однодольних. Потовщення стебла однодольних деревоподібних рослин.

**Вплив екологічних умов і забруднення середовища на будову і функціонування стебла. Наростання і галуження пагонів. Утворення системи пагонів**

Типи бруньок за положенням і способом виникнення. Додаткові і сплячі бруньки. Бруньки відновлення.

Різноманітність пагонів за функціями, довжиною міжвузлів, напрямом росту, положенням у просторі, способом виникнення. Пагони відновлення. "Іванові" пагони, річні та елементарні пагони. Ортотропні і плагіотропні пагони. Пагони рослин-ліан. Зміна форм росту одного й того ж пагона. Роль різних типів пагонів в житті рослин.

Галуження пагонів. Інтенсивність галуження. Акротонія, мезотонія, базитонія. Куціння, як одна з форм галуження. Його біологічне і практичне значення.

Типи галуження: дихотомічне, моноподіальне, симподіальне.

Моноподіальне наростання пагонів. Формування центральної осі і бічних пагонів.

Симподіальне наростання пагонів. Формування стовбура і крони у дерев. Формування куців. Симподіальне наростання пагонів багаторічних трав'янистих рослин.

Біологічне і господарське значення симподіального наростання і галуження. Біологічні основи формування крон плодкових і декоративних рослин.

**Спеціалізація і метаморфози пагонів**

Підземні видозміни пагонів: кореневища, столони і бульби, цибулини і бульбоцибулини. Каудекс, його біологічна роль. Поняття про партикуляцію.

Надземні спеціалізовані пагони: вуса (батоги, столони), пагони листових і стеблових сукулентів, кладодії, філокладії, філодії, колючки, вусики.

Функції і біологічне значення метаморфізованих пагонів і їх частин. Явище конвергенції у метаморфізованих рослин. Процес метаморфозу в онтогенезі і в філогенезі рослин.

Практичне значення метаморфізованих пагонів. Біологічне обґрунтування деяких агротехнічних заходів (підгортання картоплі, обрізування вусів у суниці тощо). Вегетативне розмноження рослин метаморфізованими пагонами.

**Суцвіття як спеціалізована система пагонів**

Найважливіші морфологічні ознаки суцвіть: наявність і характер листків, порядок галуження осей, спосіб наростання осей, поведінка апікальної меристеми. Положення суцвіття в пагоновій системі рослини. Поняття про зони відновлення, гальмування, збагачення та пагони повторення (паракладії).

Класифікація суцвіть. Принципи і підходи до морфологічної класифікації суцвіть. Класифікація суцвіть за описовими ознаками – способом наростання осей і ступенем їх розгалуження. Ботриодні (моноподіальні) і цимоїдні (симподіальні) суцвіття. Тирсоїдні суцвіття. Типологічний підхід до аналізу суцвіть. Суцвіття закриті (монотелічні) і відкриті (політелічні).

Прості суцвіття: китиця, щиток, зонтик, колос, початок, головка, кошик.

Складні суцвіття: подвійна китиця, складний зонтик, волоть. Цимоїди: монохазій, дихазій, плейохазій. Тирси з черговим і супротивним розташуванням елементарних суцвіть.

Екологічні типи та еволюція суцвіть.

Біологічне і господарське значення суцвіть.

## Відтворення і розмноження рослин

**Загальні відомості про відтворення і розмноження рослин. Вегетативне розмноження**

Відтворення і розмноження. Варіанти утворення нащадків у рослин. Нестатеве і статеве розмноження, їх біологічне значення.

Вегетативне розмноження. Загальна характеристика. Поняття про регенерацію у рослин. Партикуляція. Поняття про клон.

Способи природного вегетативного розмноження. Його спеціалізовані органи: виводкові бруньки, столони, бульби, цибулини, тощо.

Штучне вегетативне розмноження. Його біологічні основи і значення в сільському господарстві та квітництві. Органи рослин, які використовуються людиною для штучного вегетативного розмноження. Живцювання і щеплення в садівництві і квітництві.

Клональне мікророзмноження рослин.

### **Спороношення і статевий процес у рослин**

Спори - клітини нестатевого розмноження. Спорангії - органи спороношення. Способи утворення спор: мітоспори і мейоспори. Специфіка мейоспор і їх біологічне значення; зв'язок зі статевим процесом.

Статевий процес у рослин. Гамети і зигота. Статеві органи рослин –гаметангії, антеридії і архегонії. Типи статевого процесу у рослин. Оогамія, її біологічне значення.

Поняття про цикл відтворення. Чергування ядерних фаз при статевому розмноженні. Гаплогонти і диплогонти.

Чергування поколінь в циклі відтворення. Поняття про спорофіт і гаметофіт, їх біологічні особливості. Роль води в процесі запліднення. Роль спор в розмноженні і розселенні рослин.

Поняття про рівноспоровість і різноспоровість у рослин на прикладі щитника, селягінели або сальвінії. Мікроспори і мегаспори. Редукція гаметофітів і її біологічне значення у наземних рослин.

### **Загальна характеристика насінного розмноження**

Загальна характеристика насінного розмноження.

Цикл відтворення і насінне розмноження у голонасінних (на прикладі хвойних). Спороношення. Шишки і мікростробіли. Мікроспора і пилокве зерно (мікрогаметофіт). Запилення у голонасінних, його біологічне значення. Будова і походження насінного зачатка, розвиток мегастор, мегагаметофіт. Запліднення. Утворення і будова насінини. Зародок і ендосперм у голонасінних.

Походження і біологічне значення насінини.

### **Репродуктивні органи покритонасінних. Будова і функції квітки**

Загальні поняття про квітку, її будову і функції. Основні частини квітки. Розташування частин квітки на квітколожі. Типи симетрії. Діаграма і формула квітки.

Оцвітнина. Форма, функції і походження чашечки і віночка. Різноманітність квіток за формою оцвітнини. Проста і подвійна оцвітнина. Типи квіток за наявністю або відсутністю оцвітнини: гомохламідні, гетерохламідні, монохламідні, ахламідні.

Шпорки і нектарники. Онтогенез квітки. Порядок закладання і росту частин квітки. Махрові квітки. Способи утворення махрових квіток. Поняття про проліфікацію.

### **Андроцей і гінецей**

Загальна характеристика андроцею. Походження, будова і функції тичинки.

Розвиток і будова пиляка (мікроспорангію). Роль ендотецію і тапетума. Археспорій і мікроспорогенез.

Мікрогаметогенез і мікрогаметофіт (пилкове зерно). Дво- і триклітинні пилкові зерна. Редукція мікрогаметофіту у насінних рослин. Спермії і пилкова трубка.

Морфологія пилкових зерен. Зовнішня будова оболонки пилкових зерен як систематична ознака. Палінологія. Спорово-пилковий аналіз і його значення в науці та деяких галузях народного господарства.

Загальна характеристика гінецею. Походження і будова плодолистків (карпел). Маточка. Верхня і нижня зав'язі.

Типи гінецею та основні напрями його еволюції. Анатомічна будова зав'язі. Насінні зачатки і типи плацентації.

Будова і типи насінних зачатків. Інтигументи, нуцелус, арілузи та інші утворення.

Розвиток насінного зачатка і мегаспорогенез. Особливості розвитку зародкового мішка у покритонасінних (мегагаметогенез). Зародковий мішок - безархегоніальний мегагаметофіт. Загальна схема циклу відтворення у покритонасінних, його особливості, прогресивні риси, біологічні переваги.

### **Запилення і запліднення у покритонасінних**

Загальні уявлення про цвітіння і запилення у рослин. Самозапилення (автогамія) і перехресне запилення (ксеногамія). Однодомні, дводомні і багатодомні рослини. Пристосування до захисту від самозапилення: дихогамія, гетеростилія та інші.

Перехресне запилення та його біологічне значення. Способи перенесення пилку при перехресному запиленні: ентомогамія, орнітогамія, хіроптерогазія, гідрогазія, анемогазія, тощо. Морфологічні пристосування квіток і рослин в цілому до перехресного запилення тваринами, вітром, водою тощо. Приклади високого пристосування комах і рослин до перехресного запилення.

Самозапилення і його біологічне значення. Пристосування до самозапилення. Клейстогамія.

Запліднення у квіткових рослин. Розвиток пилкової трубки. Взаємодія мікро- і мегагаметофітів з тканинами спорофіта.

Подвійне запліднення і його біологічне значення. Праці С.Г.Навашина.

### **Плоди**

Визначення поняття плід і його загальна характеристика. Біологічне значення плодів.

Оплодень, його будова і функції. Участь різних частин квітки в утворенні оплодня.

Принципи класифікації плодів. Плоди сухі і соковиті, однонасінні і багатонасінні, дробні і членисті. Способи розкривання плодів. Розкривні і нерозкривні плоди.

Класифікація плодів за типом гінецею. Апокарпії (листянка, багатолістянка, горішок, багатогорішок, цинародій, фрага або суничина, кістянка, багатокістянка, біб). Моно- і полімерні плоди. Поняття про "плід" і "плодик".

Ценокарпії (коробочка, схизокарп, стручок, стручочок, ягода, гарбузина, зернівка).

Супліддя (плоди шовковиці, інжиру, ананасу, хлібного дерева та інших рослин).

Гетерокарпія і гетероспермія, їх біологічне значення.

Поширення плодів і насіння. Пристосування до зоохорії, анемохорії, гідрохорії. Антропохорія, її позитивні і негативні наслідки. Біологічне і господарське значення поширення плодів і насіння.

Значення плодів і насіння в екосистемах і в житті людини.

#### **Формування, будова і функції насінини**

Утворення насінини. Формування зародка, ендосперма і перисперма. Типи ендосперма. Його біологічна роль.

Розвиток зародка, насінини і плода без запліднення (апоміксис). Типи апоміксиса і його роль.

Будова насінини покритонасінних: насінна шкірка, зародок, ендосперм, перисперм.

Анатомічні особливості будови зародка рослин.

Морфологічні типи насіння: з ендоспермом, без ендосперма, з периспермом, з ендоспермом і периспермом.

Насіння з недорозвиненим і редукованим зародком.

Вплив екологічних умов на формування насінини.

Біологічні функції і господарське значення насіння.

#### **Особливості проростання насіння і будова проростків**

Спокій насіння. Типи спокою: органічний і вимушений. Причини спокою. Біологічне і господарське значення спокою насіння.

Типи насіння за швидкістю проростання та тривалістю зберігання схожості.

Екологічні чинники і їх вплив на проростання насіння. Регулювання умов проростання насіння людиною. Посівні якості насіння та методи їх оцінювання. Способи підвищення схожості та енергії проростання насіння в рослинництві, лісовому господарстві та у квітництві.

Поведінка і функції сім'ядолей при проростанні насіння. Надземне і підземне проростання. Особливості проростання насіння однодольних рослин.

Типи проростків. Початкові етапи онтогенезу рослини. Вплив забруднення навколишнього середовища на ріст і розвиток проростків.

### **Екологічні групи та життєві форми рослин. Основні напрями морфологічної еволюції рослин**

#### **Екологічні групи рослин**

Визначення основних понять екології рослин. Екологічні фактори та їх класифікація. Реакція рослин на дію факторів навколишнього середовища. Пристосування (адаптація) рослин до умов життя. Загальне уявлення про екологічні групи і життєві форми рослин.

Екологічні групи рослин як відповідна реакція рослин на дію екологічних чинників середовища за відношенням до вологи. Морфологічні і анатомічні особливості ксерофітів, мезофітів, гідатофітів, гідрофітів, гігрофітів.

Екологічні групи рослин за відношенням до світла. Анатомо-морфологічні пристосування у світлолюбних, тіньолюбних і тіньовитривалих рослин. Ліани. Епіфіти.

Екологічні групи рослин за відношенням до температури. Термофільні (теплолюбні) і криофільні (холодолюбні) рослини. Анатомо-морфологічні пристосування до запобігання перегріванню і переохолодженню. Перехід до стану криптобіозу і стану спокою як пристосування до перенесення несприятливих температурних умов. Рослини пустинь, арктичних областей, високогір'їв, тощо. Рослини-карлики (нанізм), сланці, рослини-подушки.

Екологічні групи рослин за відношенням до родючості і хімічного складу ґрунту: еутрофи, оліготрофи, мезотрофи, ацидофіли, базифіли, нейтрофіли, кальцефіли, галофіти, псамофіти тощо. Анатомо-морфологічні особливості рослин-галофітів. Поняття про фітоіндикацію.

Пристосування вищих рослин до гетеротрофного живлення. Рослини симбіотрофи, сапротрофи, напівпаразити і паразити. Анатомо-морфологічні зміни у вищих рослин в зв'язку з симбіозом і паразитизмом.

#### **Життєві форми рослин. Вікові і сезонні зміни у рослин**

Визначення поняття "життєва форма рослин". Принципи класифікації та побудови систем життєвих форм.

Класифікація життєвих форм рослин за К.Раункієром. Еколого-морфологічна класифікація життєвих форм рослин за І.Г.Серебряковим. Різноманітність життєвих форм дерев і трав'янистих рослин. Відміни між деревами, кущами і трав'янистими рослинами. Класифікація деревних і трав'янистих рослин.

Життєві форми спорових рослин.

Вікові і сезонні зміни в житті рослин. Добові ритмічні явища. Сезонна періодичність в житті рослин. Періодичність цвітіння. Тривалість вегетації. Фенологічні фази, фенологічні спектри.

Тривалість життя рослин. Монокарпічні і полікарпічні рослини. Життєві цикли і вікові групи багаторічних полікарпічних рослин. "Малий" і "великий" життєві цикли у багаторічних трав'янистих рослин.

#### **Основні напрями морфологічної еволюції рослин**

Основні етапи розвитку еволюційної морфології рослин та її розділи.

Основні напрями і методи вивчення морфологічної еволюції рослин на сучасному етапі. Морфологічні ряди. Використання даних палеоботаніки.

Морфологічна еволюція рослин. Паралельна еволюція і конвергенція. Гомологічні і аналогічні ознаки. Гетеробатмія. Примітивні і прогресивно просунуті ознаки, вторинне спрощення.

Загальна будова тіла нижчих і вищих рослин.

Особливості морфологічної еволюції фототрофних рослин. Збільшення поверхні дотику з навколишнім середовищем. Виникнення багатоклітинності. Диференціація тіла. Здатність до тривалого наростання і галуження. Типи галуження.



Диференціація тіла рослин у зв'язку з виходом на суходіл. Виникнення органів. Основні органи вищих рослин. Полярність і симетрія органів рослин.

Теломна теорія походження органів вищих рослин.

Стелярна теорія еволюції провідної системи вищих рослин.

### **Охорона рослинного світу**

Вплив господарської діяльності на стан рослинного покриву. Необхідність раціонального використання і охорони рослинних ресурсів.

Охорона лісів, степів, боліт, природних кормових угідь та агрофітоценозів.

Охорона рідкісних і зникаючих рослин. Червона книга України.

Охорона і раціональне використання господарсько цінних рослин: лікарських, декоративних, дубильних, ефіроолійних, тощо.

Об'єкти природно-заповідного фонду України: природні заповідники, біосферні заповідники, національні парки, регіональні ландшафтні парки, заказники, пам'ятки природи, заповідні урочища, ботанічні сади, дендрологічні парки, парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва, тощо.

Правова охорона рослин. Законодавчі акти України про охорону рослинного світу. Відповідальність громадян, які вчинили правопорушення законодавства про охорону рослин.

Науково-дослідна робота з охорони рослин в Україні.

Участь школи в охороні рослин.

## **СИСТЕМАТИКА РОСЛИН**

### **Систематика нижчих рослин**

#### **Систематика рослин як самостійний розділ ботаніки**

Короткий нарис історії розвитку систематики рослин. Праці видатних вчених стародавнього світу - Арістотеля, Феофраста, Плінія Старшого, Діоскоріда та інших. Науковий внесок у розвиток систематики рослин вчених XIX і XX століть: Андреа Цезальпіно, Карла Ліннея, Адольфа Енглера, Ріхарда Ветштейна, М.І.Кузнецова, Б.М.Козо-Полянського, О.А.Гроссгейма, А.Л.Тахтаджяна та інших.

Історія ботанічних досліджень в Україні. Основні ботанічні установи. Видатні систематики України та їх внесок у розвиток ботаніки: Д.К.Зеров, М.В.Клюков, Ю.М.Прокудін, О.В.Фомін та інші.

Предмет систематики рослин та її розділи. Принципи побудови філогенетичних систем. Методи вивчення систематики рослин.

Практичне і теоретичне значення класифікації органічного світу. Завдання систематики рослин на сучасному етапі її розвитку.

Сучасна система органічного світу. Поняття про таксономічні категорії. Сучасна ботанічна номенклатура. Кодекс Міжнародної ботанічної номенклатури. Вид як основна таксономічна одиниця.

НАДЦАРСТВО ПРОКАРІОТИ - Prokarya

ЦАРСТВО ДРОБ'ЯНКИ – Mychota

#### **Підцарство Бактерії - Bacteriobionta**

Загальна характеристика. Будова клітини. Морфологічна різноманітність. Живлення. Розмноження. Пристосування до несприятливих умов середовища. Передача спадкової інформації.

Класифікація бактерій. Основні представники.

Поширення бактерій у природі. Їх участь у розкладанні органічних речовин та колообігу речовин. Використання бактерій у господарській діяльності людини. Біотехнологія.

Патогенні бактерії людини, тварин і рослин. Заходи боротьби з ними.

#### **Підцарство Ціаней, або Синьозелені водорості - Cyanobionta**

Будова талому. Будова клітини, пігменти та запасні поживні речовини. Особливості живлення. Способи розмноження. Походження та споріднені зв'язки.

Класифікація. Типові представники флори України. Їх поширення та екологія.

Роль ціаней у природі. Використання їх людиною. Явище "цвітіння" водойм, його причини і наслідки. Заходи боротьби.

Необхідність вивчення ціаней в шкільному курсі біології.

НАДЦАРСТВО ЕУКАРІОТИ – Eucarya

ЦАРСТВО ГРИБИ – Mycota, Fungi

#### **Відділ Слизовики ( Мухомycota)**

Загальна характеристика. Способи живлення. Особливості розмноження сапротрофних і паразитних видів. Реакції таксису.

Принципи класифікації. Найголовніші види сапротрофних слизовиків, їх поширення та роль у природі.

Слизовики – збудники хвороб сільськогосподарських рослин та боротьба з ними.

#### **Відділ Справжні гриби (Mycota)**

Особливості будови грибною клітини. Хімічний склад клітинної оболонки, пігменти, запасні речовини.

Будова міцелію у нижчих та вищих грибів. Видозміни міцелію.

Вегетативне, нестатеве і статеве розмноження у нижчих та вищих грибів. Основні варіанти циклів відтворення.

Способи живлення грибів. Сапротрофний спосіб життя. Паразитизм серед грибів. Симбіотрофи. Пристосування до перенесення несприятливих умов. Екологія. Вплив антропогенного чинника на поширення грибів.

Походження грибів. Споріднені зв'язки. Класифікації Аркса, М.Я.Зерової, М.В.Горленко.

Поширення грибів. Їх роль у природі та в житті людини. Охорона грибів.

**Клас Хитрідіоміцети (Chytridiomycetes)**

Загальна характеристика класу. Хитрідіоміцети - найпримітивніші гриби. Будова їх вегетативного тіла. Нестатеве і статеве розмноження. Цикли відтворення.

Екологія і поширення.

Фітопатогенні види хитрідієвих, їх будова, розмноження та поширення. Карантинні види та заходи боротьби з ними.

**Клас Ооміцети (Oomycetes)**

Характерні ознаки класу. Причини відособленості від інших грибів. Екологія і поширення. Способи розмноження. Цикли відтворення.

Порядок Сапролегніальні (Saprolegniales). Особливості сапролегнієвих як водяних грибів. Способи живлення. Статевий процес. Розмноження. Сапролегніози та їх збудники. Засоби боротьби.

Порядок Пероноспоральні (Peronosporales). Особливості будови. Нестатеве розмноження в зв'язку з наземним способом життя. Еволюція паразитизму. Паразити сільськогосподарських та дикорослих рослин і заходи боротьби з ними.

Значення пероноспорних грибів у природі та в житті людини. Вивчення паразитичних грибів у школі.

**Клас Зигоміцети (Zygomycetes)**

Будова міцелію у зигоміцетів як перехідної групи грибів від нижчих до вищих. Зигогамія та її суть. Еволюція спороношення в зв'язку з наземним способом життя. Статевий процес. Способи розмноження і живлення. Класифікація.

Порядок Мукоральні (Mucorales). Будова міцелію. Способи розмноження. Окремі види та їх роль у побуті та мінералізації органічних решток.

Порядок Ентомофторальні (Entomophthorales). Септований міцелій. Конідійне спороношення. Паразити комах. Перспективи представників порядку як біологічного способу боротьби з шкідниками.

**Клас Аскоміцети (Ascomycetes)**

Загальна характеристика класу. Екологія. Будова статевих органів і статевий процес. Статеве сумчасте спороношення. Явище диморфізму. Типи плодових тіл аскоміцетів. Нестатеве розмноження. Основний цикл відтворення.

Принципи класифікації сумчастих грибів.

Підклас Геміаскоміцетиди (Hemiascomycetidae). Загальна характеристика підкласу. Порядки.

Порядок Ендоміцетальні (Endomycetales) як вихідний в еволюції аскоміцетів. Дріжджі, їх поширення, екологія, будова клітин та міцелію. Брунькування та інші способи розмноження.

Видова різноманітність дріжджових грибів помірних широт та тропічного поясу. Значення дріжджів у природі. Промислове та медичне використання дріжджів.

Порядок Тафринальні (Taphrinales). Тафринові гриби – збудники патології вегетативних та репродуктивних органів рослин. Заходи боротьби з ними.

Підклас Еуаскоміцетиди, або Плодосумчасті (Euascomycetidae).

Загальна характеристика. Екологія, поширення. Статеве і нестатеве розмноження. Класифікація.

Група порядків Плектоміцети.

Порядок Євроцитаральні (Eurotiales) - Аспергігальні (Aspergillales). Морфологічні та біологічні особливості. Хімічний склад пеніцилу та аспергілу. Розмноження. Роль у природі. Використання в медицині та харчовій промисловості. Історія відкриття пеніциліну.

Група порядків Піреноміцети.

Загальна характеристика. Напрямки еволюції.

Порядок Еризифальні або Борошнистороссяні (Erysiphales). Пристосування до паразитичного способу життя. Плодові тіла. Цикл відтворення. Види – збудники захворювань у рослин. Заходи боротьби з ними.

Порядок Клавіцепітальні (Clavicipitales). Будова плодових тіл та сумок. Пристосування до паразитизму. Цикл відтворення. Значення у природі та в житті людини. Використання в медицині.

Група порядків Дискоміцети.

Загальна характеристика. Особливості будови плодових тіл, їх різноманітність. Сапротрофні та паразитні види. Роль конідійного спороношення у циклі розвитку грибів. Цикл відтворення. Класифікація.

Характеристика порядків Гелоціальні (Helotiales), Пецицальні і (Pezizales) та Туберальні (Tuberales).

Значення дискотоміцетів у природі та житті людини.

**Клас Базидіоміцети (Basidiomycetes)**

Порівняльна характеристика аскоміцетів і базидіоміцетів. Поширення, екологія.

Основні типи розвитку плодових тіл, їх різноманітність. Основний цикл відтворення. Способи утворення дикаріонів. Статевий процес та розвиток базидій.

Принципи класифікації.

Підклас Холобазидіоміцетиди (Holobasidiomycetidae).

Характеристика підкласу. Поширення і екологія. Принципи класифікації.

Група порядків Гіменоміцети.

Загальна характеристика. Прогресивні та примітивні риси будови гіменофору та плодових тіл. Екологічні групи гіменоміцетів.

**Порядок Афілофоральні (Aphyllorphales).** Загальна характеристика. Морфологічні особливості і біологія. Паразитні та сапротрофні види, їх значення в житті лісу. Заходи боротьби з паразитними видами.

**Порядок Агарикальні (Agaricales).** Різноманітність плодових тіл за будовою, консистенцією, хімічним складом, тощо. Вегетативне та статеве розмноження. Мікоризоутворювачі. Видовий склад агарикових України. Господарська класифікація. Грибні отрути та їх дія на організм людини. Профілактика отруєння грибами. Культивування їстівних агарикових грибів в Україні та його перспективи. Праці М.Я.Зерової.

Група порядків Гастероміцети. Особливості будови плодових тіл та циклу відтворення. Пристосування до розсіювання спор і поширення окремих видів в Україні. Екологічні групи гастероміцетів. Господарське значення гастероміцетів.

**Підклас Теліоспоромицетиди (Teliosporomycetidae).** Загальна характеристика. Спеціалізація у зв'язку з паразитизмом. Поділ на порядки.

**Порядок Устилагінальні (Ustilaginales).** Сажкові як високоспеціалізовані паразити рослин. Поширення. Екологія. Загальна схема циклу відтворення. Вегетативне розмноження. Способи зараження. Сажка кукурудзи, проса, пшениці. Втрати урожаю. Профілактика зараження та заходи боротьби з сажковими грибами.

**Порядок Уредінальні (Uredinales).** Морфологічні особливості іржастих грибів. Екологія та поширення. Розмноження і способи зараження. Цикл відтворення лінійної іржі злаків. Плеоморфізм. Повноциклові та неповноциклові види. Проміжний господар. Заходи боротьби з іржастими грибами.

### **Клас Дейтеромицети, або Незавершені гриби (Deuteromycetes , або Fungi imperfecti)**

Штучний характер класу. Загальна характеристика. Поширення, класифікація. Основні представники. Їх роль у природі та в житті людини.

Гриби України та їх вивчення. Екологічні групи грибів. Філогенія грибів.

Короткий нарис історії вивчення грибів в Україні. Праці українських вчених-мікологів.

Місце мікології в системі підготовки вчителів біології. Вивчення грибів у середній загальноосвітній школі.

Видова різноманітність грибів України. Ресурси грибів України. Заходи боротьби з патогенними грибами. Запобігання отруєнню людей грибами. Використання грибів людиною. Охорона грибів в країні.

ЦАРСТВО РОСЛИНИ – Vegetabilia, PLANTAE

Загальна характеристика. Нижчі та вищі рослини. Основні риси рослинних організмів. Поділ рослин на підцарства.

НИЖЧІ РОСЛИНИ (THALLOBIONTA)

ПІДЦАРСТВО БАГРЯНКИ – RHODOBIONTA

### **Відділ Червоні водорості, або Багрянки (Rhodophyta)**

Загальна характеристика червоних водоростей. Їх відмінності від інших рослин. Поширення і середовище існування. Будова слані і клітини. Пігменти, їх фізіологічне значення. Продукти фотосинтезу. Цикл відтворення.

Різноманітність зовнішньої та внутрішньої будови. Особливості онтогенезу. Хроматична адаптація червоних водоростей. Принципи класифікації. Ознаки класів Bangiophyceae та Florideophyceae. Характерні представники. Їх практичне значення. Охорона.

ПІДЦАРСТВО СПРАВЖНІ ВОДРОСТІ – PHYCOBIONTA

Умови морфологічної організації і варіанти структур талому у водоростей. Особливості цитологічної організації. Різноманітність хлоропластів. Нестатеве розмноження. Статеві процеси. Варіанти циклів відтворення. Ізоморфна і гетероморфна зміна поколінь. Пігментні групи водоростей. Принципи класифікації. Походження, споріднені зв'язки. Еволюція.

### **Відділ Зелені водорості (Chlorophyta)**

Загальна характеристика. Екологія. Поширення. Рівні морфологічної організації і варіанти структур. Будова клітини. Розмноження, статеві процеси, цикли відтворення. Поділ на класи. Значення в природі та в господарській діяльності людини.

### **Клас Вольвоксові (Volvocophyceae)**

Відмінні ознаки класу. Середовище існування. Рівень еволюції. Поділ на порядки.

**Порядок Поліблефаридальні (Polyblepharidales).**

Риси давньої організації. Розмноження. Статевий процес. Спосіб життя.

**Порядок Хламідомонадальні (Chlamydomonadales).**

Поширення, екологія. Будова клітини. Розмноження. Статеві процеси. Цикл відтворення.

**Порядок Вольвокальні (Volvocales).**

Поширення, екологія. Будова клітини. Колоніальні водорості різного ступеню складності. Статеві процеси. Розмноження. Цикли відтворення.

### **Клас Протококкові (Protococophyceae)**

Загальна характеристика. Походження, поширення та екологія. Рівні морфологічної організації. Будова клітини. Розмноження, цикли відтворення. Поділ на порядки. Пристосування до планктонного способу життя. Роль у природі та використання в господарстві.

### **Клас Улотрикові (Ulotrichophyceae)**

Відмінні риси класу. Екологія. Поширення. Рівень еволюційного розвитку. Класифікація.

Порядок Улотрихальні (Ulotrichales).

Морфологічні особливості. Нестатеве розмноження. Статевий процес. Гетероталізм. Варіанти циклів відтворення. Спосіб життя і поширення. Значення у природі.

Порядок Хетофоральні (Chaetophorales).

Відмінні риси порядку. Поширення, екологія. Диференціація багатоклітинного талому. Цикл відтворення. Пристосування до водного і наземного способу життя. Способи розмноження. Охорона ендемічних видів.

Порядок Ульвальні (Ulvales).

Структура талому. Екологія і поширення. Розмноження. Найпоширеніші види акваторії Чорного та Азовського морів.

#### **Клас Сифонові (Siphonophyceae)**

Відмінні риси класу. Поширення, екологія. Будова клітини і талому. Поділ на порядки.

Порядок Сифонокладальні (Siphonocladales).

Загальна характеристика. Будова, розмноження, цикли відтворення.

Порядок Сифональні (Siphonales).

Загальна характеристика. Поширення. Сифональні сифонові. Зовнішня і внутрішня будова, поширення, цикли відтворення. Охорона.

#### **Клас Кон'югати, або Зчіплянки (Conjugatophyceae)**

Характеристика класу. Рівні морфологічної організації. Розмноження. Цикли відтворення. Поширення та умови існування. Принципи класифікації. Загальна характеристика представників порядків Зигнемальні (Zygnematales) і Десмідальні (Desmidiaceae). Будова одноклітинних і колоніальних форм. Значення в природі. Охорона.

#### **Відділ Харові водорості (Charophyta)**

Характерні риси харових. Будова слані. Поширення, умови існування. Розмноження і цикл відтворення. Походження харових. Представники, їх роль у природі. Охорона.

#### **Відділ Жовто-зелені водорості (Xanthophyta)**

Загальна характеристика відділу. Поширення та екологія. Рівні організації. Особливості морфологічної структури. Близькість до зелених і золотистих водоростей. Будова клітини, пігменти, запасні речовини. Статеві процеси. Способи розмноження. Цикли відтворення. Класифікація. Значення у природі.

#### **Відділ Евгленові водорості (Euglenophyta)**

Загальна характеристика еугленових. Поширення та екологія. Будова клітини, перипласт. Пристосування до руху у воді. Особливості живлення. Розмноження. Класифікація. Їх роль в очищенні водойм.

#### **Відділ Золотисті водорості (Chrysophyta)**

Загальна характеристика відділу. Поширення і екологія. Рівні організації і варіанти морфологічної структури. Будова клітини, пігменти, запасні речовини. Способи розмноження. Цикл відтворення. Поділ на класи. Значення у природі.

#### **Відділ Діатомові водорості (Bacillariophyta)**

Загальна характеристика відділу. Поширення і екологія. Рівні організації, варіанти структур, будова клітини, пігменти, запасні речовини. Вегетативне розмноження. Статеві процеси діатомових. Цикл відтворення. Пристосування до планктонного і донного способу життя. Значення діатомових водоростей у природі.

Поділ на класи. Характерні ознаки класів Центричні (Centrophyceae) і Пеннатні (Pennatophyceae).

#### **Відділ Бурі водорості (Phaeophyta)**

Загальна характеристика відділу. Поширення і екологія. Будова клітини, пігменти, запасні речовини. Варіанти структури таломів, способи їх наростання. Способи розмноження, статеві процеси. Походження і принципи класифікації бурих водоростей. Значення в природі. Охорона.

#### **Клас Феозооспорові (Phaeozoosporophyceae)**

Загальна характеристика класу. Особливості зміни поколінь. Рівень еволюційного розвитку. Цикли відтворення. Поширення і спосіб життя. Класифікація.

Порядок Ектокарпальні (Ectocarpales). Загальна характеристика. Розмноження. Цикл відтворення і можливі відхилення.

Порядок Діктіотальні (Dictyotales). Загальна характеристика. Зміна поколінь. Поширення і екологія.

Порядок Кутлеріальні (Cutleriales). Характерні ознаки. Морфологія. Будова гаметофіта і спорофіта. Поширення. Розмноження. Особливості зміни поколінь.

Порядок Ламінаріальні (Laminariales). Відмінні риси. Екологія. Морфологія і анатомічна будова спорофіта. Нестатеве розмноження. Будова спорофіта і гаметофіта. Статевий процес. Цикл відтворення. Значення ламінарієвих у природі. Використання їх людиною.

#### **Клас Циклоспорові (Cyclosporophyceae)**

Особливості будови слані. Поширення і екологія. Розмноження. Цикл відтворення. Принципи класифікації.

Порядок Фукальні (Fucales). Характерні особливості морфологічної організації. Поширення. Використання в народному господарстві.

#### **Екологія та філогенія водоростей**

Вода як середовище життя водоростей. Джерела вуглецю, азоту, кисню та інших елементів живлення. Забруднення навколишнього середовища і його негативний вплив на життєдіяльність водоростей.

Вплив екологічних факторів (тепла, світла, хімічного складу води, руху води, тощо) на життя і поширення водоростей. Фізіологічна пластичність водоростей та їх пристосування до різноманітних екологічних умов.

Екологічні групи водоростей: планктонні, бентосні, наземні, ґрунтові, гарячих джерел, снігу і льоду, солоних водойм, вапняків.

Філогенія водоростей. Походження. Історична епоха розвитку. Значення водоростей у біосфері та участь їх у формуванні біоценозів.

#### **Альгофлора України та її вивчення**

Короткий нарис історії вивчення альгофлори України. Видатні альгологи України. Сучасний стан вивчення альгофлори України. Праці відділу альгології Інституту ботаніки ім. М.Г.Холодного НАН України.

Місце альгології в системі підготовки вчителів біології. Вивчення водоростей в середніх загальноосвітніх навчальних закладах.

Найпоширеніші види альгофлори України. Ресурси водоростей в Україні, їх використання та охорона.

#### **Лишайники (Lichenes) – симбіотичні організми**

Поняття про лишайники. Положення в системі органічного світу. Загальна характеристика лишайників. Компоненти лишайників і їх взаємовідносини. Роль гриба і водорості. Життєві форми та анатомічна будова лишайників. Біологічні особливості. Способи розмноження. Живлення. Принципи класифікації. Поширення і екологія. Ліхеноіндикація.

Типові представники ліхенофлори України. Роль у природі і значення в господарстві. Вивчення лишайників в шкільному курсі біології. Внесок українських ботаніків у розвиток ліхенології.

### **Систематика вищих спорових рослин.**

#### **Загальна характеристика вищих рослин.**

Особливості повітряно-наземного способу життя. Походження та напрями еволюції. Вихідні форми. Морфологічне і анатомічне розчленування вегетативного тіла вищих рослин: основні органи і тканини. Органи розмноження. Цикли відтворення. Відділи вищих рослин. Значення вищих рослин в біосфері.

#### **Відділ Мохоподібні (Bryophyta)**

Загальна характеристика мохоподібних. Особливості гаметофітної лінії еволюції вищих спорових рослин. Географічне поширення та екологія. Центри різноманітності.

Погляди вчених на походження мохоподібних. Особливості циклу відтворення. Протонема. Риси спеціалізації і примітивності у дорослого гаметофіта мохоподібних. Будова спорофіта (спорогона).

Роль мохоподібних в екосистемах і в заболочуванні ґрунтів. Класифікація мохоподібних.

Клас Антоцеротопсиди (Anthocerotopsida).

Загальна характеристика. Примітивні ознаки в будові гаметофіта.

Клас Маршанціопсиди або Печіночники (Marchantiopsida). Загальна характеристика. Поширення і екологія. Особливості циклу відтворення. Різноманітність морфологічної і анатомічної будови гаметофіта. Класифікація.

Географічне поширення та відмінні ознаки характерних представників підкласів Маршанціїди (Marchantiidae) і Юнгерманіїди (Jungermanniiidae).

Клас Бріопсиди або Листкостеблові мохи (Bryopsida).

Загальна характеристика листкостеблових мохів. Географічне поширення і екологія. Ускладнення морфологічної і анатомічної будови. Цикл відтворення. Класифікація.

Підклас Сфагніди (Sphagnidae). Рід Сфагнум (Sphagnum). Морфологічна і анатомічна будова сфагнума. Риси спеціалізації в будові гаметофіта. Спорогон. Поширення і екологія. Процес заболочування та утворення торфу. Господарське значення сфагнових мохів. Перспективи використання у медицині.

Підклас Бріїди (Bryidae). Порівняльна характеристика сфагнових і зелених мохів. Поширення. Особливості існування. Будова тіла. Риси спеціалізації в будові спорогона. Цикл відтворення. Класифікація. Характеристика основних представників.

Бріофлора України, її ресурси.

Внесок українських ботаніків у розвиток бріології. Вивчення мохів у школі.

#### **Відділи Риніофіти (Rhyniophyta) та Зостерофілофіти (Zosterophyllophyta)**

Історія відкриття найпримітивніших представників вищих рослин. Їх можливі предки. Морфологічна різноманітність риніофітів. Диференціація тіла на органи та тканини. Поширення та екологія. Класифікація. Представники відділів.

#### **Відділ Лікоподіофіти або Плауноподібні (Lycopodiophyta)**

Загальна характеристика. Історія виникнення та панування цих рослин на планеті. Походження листків плауноподібних (мікрофілія). Рівноспоровість і різноспоровість у плауноподібних. Переваги спорофітної лінії еволюції. Гаметофіти рівноспорових і різноспорових представників. Центр видової різноманітності. Класифікація. Сучасні та вимерлі таксони. Найдавніші викопні плауноподібні: *Asteroxylon*, *Drepanophycus*, *Protolopododendron*.

Клас Лікоподіопсиди або Плауновидні (Lycopodiopsida). Загальна характеристика і час найбільшого розквіту. Порядок Плаунальні (Lycopodiales). Поширення та екологія. Будова спорофіта та гаметофіта. Живлення та життєдіяльність заростків. Цикл відтворення. Розвиток зародка. Роль у природі. Найпоширеніші види флори України. Необхідність охорони, як "живих викопних" рослин на Землі.

Клас Ізоетопсиди або Молодильниковидні (Isoëtopsida). Молодильник як яскравий приклад прояву неотенії в царстві Рослини. Загальна характеристика класу. Час найбільшого розквіту. Поширення і екологія сучасних

представників. Еволюційне значення різноспоровості. Відміни в циклі відтворення порівняно з рівноспоровими плаунами. Класифікація.

**Порядок Селагінелальні (Selaginellales).** Поширення і екологія. Загальна характеристика. Відмінні ознаки в будові спорофіта у зв'язку з умовами життя. Цикл відтворення. Редукція гаметофітів (заростків). Прогресивне значення різноспоровості і редукції гаметофітів в еволюції. Життєві форми селагінелових.

**Порядок Ізоетальні (Isoëtiales).** Поширення та екологія. Наземні та вторинноводні форми. Будова листків у зв'язку з різними їх функціями. Пристосування до водного способу життя.

**Порядок Лепідодендральні (Lepidodendrales).** Час існування та причини їх вимирання. Загальна характеристика. Риси спеціалізації та примітивності у морфологічній та анатомічній будові лепідодендронів та сігілярій.

Основні напрями еволюції плауноподібних. Життєві форми. Тенденції до утворення насіння. Геологічна роль.

#### **Відділ Еквізетофіти або Хвощеподібні (Equisetophyta)**

Загальна характеристика. Походження. Час найбільшого розквіту. Сучасні та вимерлі таксони. Поширення та екологія. Класифікація. Коротка характеристика вимерлих таксонів. Трав'янисті та дерев'янисті форми.

Клас Хвощевидні (Equisetopsida). Загальна характеристика спорофіта і гаметофіта. Особливості будови спорофіта. Риси спеціалізації у будові в зв'язку з пристосуванням до умов довкілля.

Поширення та екологія хвощів. Основні представники хвощів у флорі України. Реліктові види. Індикаційна роль хвощів.

#### **Відділ Поліподіофіти або Папоротеподібні (Polypodiophyta)**

Загальна характеристика відділу. Географічне поширення і екологія. Морфологічна та анатомічна будова спорофіта. Походження вай. Різноманітність вай за будовою, формою, розмірами. Соруси. Їх типи та характер розташування. Цикли відтворення папоротеподібних. Життєві форми. Принципи класифікації. Викопні папоротеподібні: аневрофітон, стауроптерис, кладоксилон.

Клас Офіоглосопсиди (Ophioglossopsida). Загальна характеристика. Основні морфологічні ознаки. Поширення в Україні. Необхідність охорони вужачкових як найпримітивніших серед сучасних папоротеподібних.

Клас Маратіопсиди (Marattiopsida). Загальна характеристика. Поширення і екологія. Особливості будови спорофіта і гаметофіта. Різноманітність життєвих форм.

Клас Поліподіопсиди (Polypodiopsida).

Підклас Поліподіїди (Polypodiidae). Загальна характеристика. Різноманітність морфологічних та анатомічних структур. Варіанти будови і розміщення сорусів і спорангіїв. Будова гаметофітів. Класифікація в межах підкласу. Різноманітність поліподіїд, їх роль у рослинному покриві світу і України. Значення в екосистемах і в житті людини.

Підклас Сальвініїди (Salviniidae). Морфологічні ознаки. Поширення та екологія. Цикл відтворення. Пристосувальні ознаки в будові спорофіта і гаметофіта, пов'язані зі специфікою екологічних умов. Основні представники. Їх значення у природі.

Видова різноманітність папоротеподібних в Україні. Роль у природі. Використання людиною. Легенди та народні свята, пов'язані з папоротями. Необхідність охорони. Вивчення папоротеподібних у ЗОНЗ.

Напрями еволюції вищих спорових рослин. Їх роль у минулому. Сучасне поширення вищих спорових.

### **Насінні рослини. Відділ Голонасінні**

#### **Відділ Пінофіти або Голонасінні (Pinophyta або Gymnospermae)**

Загальна характеристика. Життєві форми. Особливості морфологічної і анатомічної будови.

Поява насінини як переломний етап в еволюції вищих рослин. Біологічне значення насіння. Переваги насінного розмноження. А.Л.Тахтаджян про походження голонасінних. Поширення та центри різноманітності. Принципи класифікації і основні напрями еволюції.

Вимерлі класи Лигіноптеридопсиди ((Lyginopteridopsida) та Бенетитопсиди (Bennettitopsida): загальна характеристика, час і існування, поширення, екологія, роль у рослинному покриві минулих геологічних епох та в еволюції рослинного світу. Риси схожості з папоротями та суттєві відміни від них. Будова спорофіта. Мікро- і мегаспорангії. Проблеми походження насінного зачатку.

#### **Клас Цикадопсиди або Саговниковидні (Cycadopsida)**

Загальна характеристика. Поширення, екологія, життєві форми. Геологічна історія. Вегетативні органи. Особливості анатомічної будови деревини. Будова стробілів і спорофілів. Будова гаметофітів. Запилення та особливості запліднення. Будова і проростання насіння. Господарське значення саговників. Оранжевейні види в Україні. Саговниковидні – "живі викопні" рослини і охорона їх.

#### **Клас Гінкгопсиди (Ginkgopsida)**

Гінкго дволопатева – єдиний представник класу у сучасній флорі Землі. Геологічна історія гінкго. Природний та штучний ареал. Архаїчні ознаки в будові спорофіта і гаметофіта. Будова насінного зачатку. Формування насінини та її будова.

#### **Клас Пінопсиди або Хвойні (Pinopsida або Coniferae)**

Географічне поширення. Геологічна історія. Життєві форми. Галуження пагонів. Різноманітність будови листків. Екологія. Рівень еволюційного розвитку. Значення в природі. Принципи класифікації.

Підклас Кордаїтиди (Cordaitidae). Загальна характеристика, час існування, поширення, екологія. Будова вегетативних органів і насіння. Геологічна роль.

Підклас Пініди (Pinidae). Загальна характеристика, викопні і сучасні таксони. Поширення і роль у рослинному покриві Землі. Початок геологічної історії хвойних. Особливості морфологічної і анатомічної будови вегетативних органів. Репродуктивна система. Цикл відтворення на прикладі сосни. Запилення і запліднення у хвойних. Специфіка формування, поширення і проростання насіння.

Реліктові та ендемічні види. Основні види природної та культурної флори України. Роль хвойних в еволюції рослинного світу. Значення хвойних в природі та у господарстві людини. Основні порядки і родини пінід.

Родина Араукарієві (Araucariaceae). Поширення. Примітивні риси в будові .\_\_\_\_\_

Родина Подокарпові (Podocarpaceae). Загальна характеристика вегетативних і репродуктивних органів. Викопні і сучасні представники. Поширення.

Родина Соснові (Pinaceae) – найбільша за обсягом серед пінофітів. Поширення. Екологія. Листопадні і вічнозелені таксони. Загальна характеристика представників родів сосна, ялиця, псевдотсуга, ялина, модрина і кедр та їх поширення в Україні. Основні таксони у флорі Карпат, Криму та рівнинної частини країни і їх роль у формуванні лісів. Значення в природі і в господарстві. Хвойні ліси України, їх вивчення, використання та охорона. Рідкісні фітоценози і рідкісні види соснових, занесені до Зеленої книги України та до Червоної книги України.

Родина Кипарисові (Cupressaceae). Особливості будови і поширення, екологія. Характеристика родів секвойя, кипарис, туя і яловець. Використання кипарисових в зеленому будівництві та інших галузях господарства. Ендемічні і реліктові види у флорі України і їх охорона.

Родина Тисові (Taxaceae). Сучасне поширення. Особливості будови і розмноження. Охорона локалітетів тису в Україні.

#### **Клас Гнетопсиди (Gnetopsida)**

Гнетопсиди – найприсунітіші пінофіти, тупикова лінія еволюції. Загальна характеристика. Особливості анатомічної і морфологічної будови. Географічне поширення та екологія. Цикл відтворення. Класифікація. Характеристика основних таксонів.

Основні напрями еволюції голонасінних. Їх роль в минулому планети. Сучасне поширення. Вивчення голонасінних у ЗОНЗ.

### **Відділ Покритонасінні. Клас Дводольні**

#### **Відділ Магноліофіти або Покритонасінні (Magnoliophyta або Angiospermae)**

Покритонасінні – “переможці” серед рослин у боротьбі за існування на суходолі, вищий етап еволюції наземних рослин. Походження, час і місце виникнення та ймовірні предки.

Досконалість і видозміни морфологічних і анатомічних структур вегетативних органів, що дозволили пристосуватися до найрізноманітніших умов довкілля. Різноманітність життєвих форм. Репродуктивні органи покритонасінних. Теорії походження квітки. Цикл відтворення. Редукція гаметофітів. Запилення. Подвійне запліднення. Плід і насінина. Біологічне значення плодів.

Напрями еволюції. Класифікація. Поділ на класи і підкласи.

#### **Клас Магноліопсиди або Дводольні (Magnoliopsida, Dicotyledones)**

Загальна характеристика. Характерні ознаки Дводольних. Чисельність. Напрями еволюції дводольних. Ступінь їх розвитку. Поділ на підкласи.

#### **Підклас Магноліїди (Magnoliidae)**

Обсяг, поширення, екологія, загальна характеристика. Класифікація. Рис примітивності в будові вегетативних і репродуктивних органів на прикладі представників родин Degeneriaceae (дегенерія), Magnoliaceae (магнолія), Nymphaeaceae (латаття). Еволюційна роль магноліїд. Родини Магнолієві (Magnoliaceae), Лаврові (Lauraceae), Раффлезієві (Rafflesiaceae), Лататтєві (Nymphaeaceae), Лотосові (Nelumboaceae).

Значення представників підкласу у флорі світу і України, питання охорони.

#### **Підклас Ранункуліди (Ranunculidae)**

Обсяг, поширення, екологія, загальна характеристика і класифікація.

Загальна характеристика родин Півонієві (Paeoniaceae), Жовтецеві (Ranunculaceae) і Макові (Papaveraceae). Географічне поширення і екологія. Життєві форми. Основні напрями еволюції жовтецевих. Значення в природі та в господарській діяльності людини. Основні види ранункулід, занесені до Червоної книги України і питання їх охорони.

#### **Підклас Гамамеліди (Hamamelididae)**

Гамамеліди – анемогамна лінія розвитку магноліопсид: обсяг, поширення, екологія, загальна характеристика і класифікація.

Родини Букові (Fagaceae), Березові (Betulaceae), Горіхові (Juglandaceae). Поширення в Україні. Значення в лісоутворенні. Використання людиною. Рідкісні і зникаючі таксони гамамелідид, занесені до Зеленої та Червоної книг України.

#### **Підклас Каріофіліди (Caryophyllidae)**

Обсяг, поширення, екологія, загальна характеристика. Рис спеціалізації у будові окремих таксонів у зв'язку з пристосуванням до екологічних умов довкілля. Вірогідні предки, споріднені зв'язки в межах підкласу та з іншими таксонами. Напрями еволюції. Класифікація.

Порядок Гвоздикоцвіті (Caryophyllales). Родина Лободові (Chenopodiaceae). Поширення і екологія. Життєві форми. Особливості морфологічної будови. Значення у господарській діяльності людини.

Родина Гвоздикові (Caryophyllaceae). Поширення і екологія. Життєві форми. Особливості морфологічної будови. Значення в господарській діяльності людини.

#### **Підклас Діленіїди (Dilleniidae)**

Обсяг, поширення, екологія, загальна характеристика. Напрями еволюції. Класифікація.

Родина Гарбузові (Cucurbitaceae). Географічне поширення і екологія. Особливості будови вегетативних органів. Життєві форми. Господарське значення представників родини.

Родина Капустові (Brassicaceae). Загальна характеристика. Поширення і екологія. Особливості морфологічної будови. Життєві форми. Основні представники природної флори. Окультурені види. Господарське значення капустових.

Родина Вербові (Salicaceae). Географічне поширення. Життєві форми. Біологічні особливості. Двodomність. Здатність до вегетативного розмноження. Будова суцвіть і квіток. Участь у фітоценозах України. Значення в житті людини.

Родина Мальвові (Malvaceae). Обсяг, поширення, екологія, загальна характеристика. Роль у флорі світу і України.

Родина Вересові (Ericaceae). Загальна характеристика, обсяг, поширення, екологія. Господарське значення.

Загальна характеристика родин В'язові (Ulmaceae), Шовковицеві (Moraceae), Коноплеві (Cannabaceae), Кропиви (Urticaceae). Основні представники. Їх поширення, морфологія, біологічні особливості, життєві форми. Роль у природі та у житті людини.

Родина Молочаєві (Euphorbiaceae). Загальна характеристика. Поширення. Життєві форми. Молочаєві у флорі України. Значення в житті людини.

#### **Підклас Розіди (Rosidae)**

Обсяг, поширення, екологія, загальна характеристика підкласу і класифікація.

Порядок Ломикаменецеві (Saxifragales). Загальна характеристика, поширення, екологія, життєві форми представників родин Товстолистові (Crassulaceae), Ломикаменеві (Saxifragaceae) і Агрисові (Grossulariaceae). Культивування і охорона ломикаменецевитих в Україні.

Порядок Розоцвіті (Rosales). Родина Розові (Rosaceae). Загальна характеристика. Родова і видова різноманітність. Поширення і екологія. Поділ на підродини. Характеристика основних представників. Значення в природі і в господарстві.

Порядок Бобоцвіті (Fabales). Родина Бобові (Fabaceae). Загальна характеристика. Географічне поширення. Чисельність і видова різноманітність. Екологія. Життєві форми та основні особливості вегетативних і репродуктивних органів. Класифікація. Значення в рослинному покриві Землі та в господарській діяльності. Бобові у флорі України. Вивчення бобових у ЗОНЗ.

Порядок Сапіндоцвіті (Sapindales). Загальна характеристика, поширення і значення представників родин Кленові і Гіркокаштанові.

Порядок Рутоцвіті (Rutales). Загальна характеристика, поширення, життєві форми і значення представників родин Рутові і Сумахові.

Загальна характеристика, поширення, екологія, особливості будови репродуктивних органів та життєві форми представників порядків Льоноцвіті (Linales), Геранієцвіті (Geraniales), Жостероцвіті (Rhamnales), Лохоцвіті (Elaeagnales), Виноградоцвіті (Vitales), Дереноцвіті (Cornales), Селероцвіті (Apiales) і Черсакоцвіті (Dipsacales).

#### **Підклас Ламіїди (Lamiidae)**

Загальна характеристика. Риси спеціалізації в будові вегетативних і репродуктивних органів. Географічне поширення. Класифікація.

Порядки Тирличеві (Gentianales), Маслиноцвіті (Oleales), Пасльоноцвіті (Solanales), Березкоцвіті (Convolvulales), Шорсколистоцвіті (Boraginales), Ранникоцвіті (Scrophulariales) та Глухокропивоцвіті (Lamiales). Значення їх представників в рослинному покриві та господарській діяльності людини. Рідкісні і зникаючі таксони флори України, занесені до Червоної книги України.

#### **Підклас Астериди (Asteridae)**

Загальна характеристика, обсяг, поширення, життєві форми, екологія. Класифікація.

Родина Айстрові (Asteraceae) – найдосконаліший таксон класу Магноліопсиди. Будова квіток і плодів. Життєві форми. Основні види. Господарське значення. Рідкісні і зникаючі таксони, занесені до Червоної книги України. Вивчення у загальноосвітніх навчальних закладах.

### **Відділ Покритонасінні. Клас Однодольні**

#### **Клас Ліліопсиди або Однодольні (Liliopsida або Monocotyledones)**

Походження і напрями еволюції. Особливості будови вегетативних і репродуктивних органів. Принципи класифікації. Характерні ознаки підкласів. Найважливіші родини.

#### **Підклас Алісмаїди (Alismatidae)**

Найпримітивніші ліліопсиди. Обсяг, поширення, екологія, загальна характеристика. Класифікація. Морфологія та особливості анатомічної будови типових представників порядків Сусакоцвіті (Butomales), Жабурникоцвіті (Hydrocharitales), Частухоцвіті (Alismatales) та Рдесникоцвіті (Potamogetonales). Їх значення в природі та господарстві.

#### **Підклас Ліліїди (Liliidae)**



Обсяг, поширення, екологія, загальна характеристика. Споріднені зв'язки в межах підкласу і з іншими таксонами. Ентомогамна і анемогамна лінії розвитку ліліїд. Класифікація.

Порядок Лілієцвіті (Liliales). Спільні ознаки. Характеристика основних видів родин Цибулеві, Півникові, Холодкові, Амарилісові флори України. Охорона рідкісних та зникаючих видів.

Родина Лілієві (Liliaceae). Географічне поширення. Екологічні групи та життєві форми. Особливості будови вегетативних і репродуктивних органів. Значення в природі та в господарській діяльності людини. Проблеми охорони.

Порядок Орхідеєцвіті (Orchidales). Загальна характеристика. Поширення. Екологічні групи. Особливості плодоношення, будови насіння і розмноження. Орхідеєві України. Проблеми їх охорони.

Порядки Бромелієцвіті (Bromeliales), Імбироцвіті (Zingiberales),

Ситникоцвіті (Juncales). Загальна характеристика. Поширення. Значення.

Порядок Осокоцвіті (Cyperales). Особливості будови вегетативних і репродуктивних органів. Поширення. Видова різноманітність осок в Україні. Значення.

Порядок Тонконогоцвіті або Злакоцвіті (Poales або Gramineae). Родина Злакові (Poaceae). Географічне поширення. Життєві форми. Екологія. Особливості запилення. Значення у природі та в житті людини. Хлібні злаки, кормові рослини, цукрова тростина, тощо.

Злакові України. Праці українських ботаніків.

Рідкісні, ендемічні, реліктові види, занесені до Червоної книги України.

Вивчення ліліїд у загальноосвітніх навчальних закладах.

#### **Підклас Арециди (Arecidae)**

Загальна характеристика. Поширення. Умови існування. Класифікація.

Порядок Арекоцвіті (Arecales). Родина Арекові або Пальмові (Arecaceae або Palmae). Загальна характеристика. Поширення. Особливості будови вегетативних і репродуктивних органів у зв'язку з запиленням та екологічними умовами довкілля. Основні представники. Значення у природі і в житті людини.

Порядок Панданоцвіті (Pandanales). Загальна характеристика. Поширення. Основні представники.

Порядок Ароїдоцвіті (Arales). Загальна характеристика. Поширення. Екологія. Значення.

Порядок Рогозоцвіті (Turphales). Загальна характеристика. Поширення. Представники порядку у флорі України. Значення.

Вивчення однодольних в загальноосвітніх навчальних закладах.

#### **Сучасний стан систематики рослин.**

Основні етапи розвитку систематики рослин. Характеристика основних систем рослинного світу. Принципи побудови філогенетичних систем. Сучасні філогенетичні системи рослин. Внесок українських ботаніків у розвиток систематики рослин. Сучасні проблеми систематики рослин та можливі шляхи їх вирішення.

### **Рекомендована література**

#### **Основна:**

1. Білай В.Й. Основи мікології.-К.: Вища школа, 1989.-389 с.
2. Бавтуто Г.А. Лабораторный практикум по анатомии и морфологии растений.- Минск: Вышшая школа, 1985. -352 с.
3. Ботаника. Морфология и анатомия растений. /А.Е.Васильев, Н.С.Воронин, А.Г.Еленевский и др. - М.: Просвещение, 1988. – 480 с.
4. Войтюк Ю.О., Кучерява Л.Ф. та ін. Морфологія рослин з основами анатомії та цитоембріології. – К.:Фітосоціоцентр, 1998. - 216 с.
5. Горбунова Н.П. Альгологія. - М.: Высшая школа, 1991. – 255 с.
6. Джуран В.М. Анатомія рослин. Лабораторні заняття. – Переяслав–Хмельницький: Вісник Переяславщини, 1999.– 128 с.
7. Курс низших растений. Под редакцией М.В.Чорленко. - М.: Просвещение, 1984. – 518 с.
8. Морозюк С.С., Оляницька Л.Г. Систематика рослин. Лабораторні заняття. - К.: Вища школа, 1988. – 192 с.
9. Морозюк С.С. та ін. Систематика вищих рослин. Лабораторні заняття. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 124 с.
10. Нечитайло В.А., Липа О.Л. Систематика вищих рослин. - К.:Вища школа, 1993. – 317 с.
11. Оляницька Л.Г., Турубара О.В. Нижчі рослини. К.: Фітосоціоцентр, 2006. – 154 с.
12. Стеблянок М.І., Гончарова К.Д., Зарокко Н.Г. Ботаніка. Анатомія і морфологія рослин.-К.:Вища школа, 1995. – 384 с.

#### **Додаткова:**

1. Брайон О.В., Чикаленко В.Г. Анатомія рослин. - К.: Вища школа, 1996. – 272 с.
2. Ботаніка. Терміни. Поняття. Персоналії. Словник. –К. : Академія, 1997. -272 с.
3. Водоросли. Справочник./Вассер С.П., Кондратьєва Н.В., Масюк Н.П. и др. - К.: Наук. думка, 1989.- 260 с.
4. Григора І.М., Шабарова С.І., Алейніков І.М. Ботаніка. Навчальний посібник - К.:Фітосоціоцентр, 2000. – 196 с.
5. Дудла І.О., Вассер С.П. Гриби в природі та житті людини. –К.: Наукова думка, 1980. – 118 с.
6. Жизнь растений. - М.: Просвещение, т.1-6, 1976-1982.
7. Зерова М. Я., Єлін Ю. Я., Коз'яков С.М. Гриби їстівні, неїстівні, отруйні. –К.: Урожай, 1979. – 228 с.
8. Мельниченко Н.В. Ботаніка. Курс лекцій та тематика лабораторних робіт з анатомії та морфології рослин.- К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 160 с.

9. Морозюк С.С., Чорний І.Б. та ін. Польова практика з ботаніки. Програма і методичні вказівки. К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2004. – 90 с.
10. Нечитайло В.А., Кучерява Л.Ф. Ботаніка. Вищі рослини. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 432 с.
11. Нечитайло В.А., Кучерява Л.Ф., Погребенник В.П. Систематика вищих рослин. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 456 с.
12. Определитель высших растений Украины. - К.: Наук. думка, 1987. – 548 с.
13. Природа Украинской ССР. Растительный мир./ Андриенко Т.Л., Блюм О.Б., Вассер С.П. и др. - К.: Наук. думка, 1985. – 208 с.
14. Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника. - М.: Мир, т. 1-2, 1990. – 690 с.
15. Словарь ботанических терминов / Под общ. ред. Дудки И.П. - К.: Наук. думка, 1984. – 308 с.
16. Собко В.Г. Стежками Червоної книги. – К.: Урожай, 2007. – 280 с.
17. Червона книга України. Рослинний світ. - К.: УЕ, 1996. – 607 с.
18. Черепанов С.К. Сосудистые растения СССР. - Л.: Наука, 1981. - 510 с.

## ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН

### Фізіологія і біохімія рослинної клітини

#### **Вступ. Зміст, напрямки, об'єкти, методи. Історія розвитку фізіології рослин як науки. Роль фізіології рослин у підготовці вчителя біології**

Фізіологія рослин – наука про різноманітні сторони життєдіяльності рослин. Її положення в системі біологічних наук. Рослина – об'єкт фізіології рослин, його особливості та методи вивчення на різних рівнях організації: молекулярному, субмолекулярному, клітинному, тканинному, органному, організменному та біоценотичному. Редукційний і інтегральний підходи під час вивчення рослинного організму на різних рівнях його організації.

Основні напрямки розвитку сучасної фізіології рослин: біохімічний, біофізичний, еволюційний, математичний, екологічний і синтетичний (кібернетичний). Роль фізіології рослин у програмуванні продуктивності рослин, прогнозуванні стану екологічних систем та охороні природи. Основні завдання фізіології рослин на сучасному етапі та шляхи їх реалізації.

Короткий нарис з історії розвитку фізіології рослин. Розвиток фізіології рослин в Україні. Роль фізіології рослин в підготовці вчителів біології і хімії, біології і географії, хімії і біології, біології та психології до роботи у загальноосвітніх школах, гімназіях, ліцеях, коледжах та інших навчальних закладах згідно з концепцією Української національної школи та державної програми “Освіта та XXI століття”.

#### **Хімічний склад клітини. Вміст основних органічних речовин. Вуглеводи, органічні кислоти.**

Клітина – основна структурна і функціональна одиниця живого організму. Клітинна теорія. Симбіогенетична гіпотеза.

#### **Амінокислоти, білки, нуклеїнові кислоти. Обмін речовин. Біокаталізатори.**

Хімічний склад клітини. Вміст, склад та фізіологічне значення вуглеводів, органічних кислот, амінокислот, білків, ліпідів та нуклеїнових кислот.

Обмін речовин – основа функціональної єдності рослинного організму. Біокаталізатори (ферменти) рослинної клітини, їх основні властивості. Локалізація та розподіл ферментативних систем у рослинній клітині. Зміна їх складу та активності залежно від умов існування та етапів онтогенезу.

#### **Субмікроскопічна будова рослинної клітини.**

Субмікроскопічна будова рослинної клітини, використання детергентів, диференціального центрифугування та різних видів мікроскопії для виділення і вивчення будови та функції основних органел: ядра (в інтерфазі), пластид, мітохондрій, ендоплазматичної сітки, диктіосом, пероксисом та гліоксисом; утворень, які не належать до органел – рибосом, мікротрубочок та їх похідних (сферосом), похідних протопласта (вакуолей, плазматичних включень, клітинної оболонки).

Основні властивості цитоплазми як колоїдної системи: в'язкість, еластичність, подразливість, рух та вибіркова проникність.

#### **Надходження води в рослинну клітину. Рослинна клітина як саморегулююча осмотична система.**

Надходження води в рослинну клітину Дифузія. Поняття про хімічний і водний потенціал. Осмос. Осмотичний тиск. Методи визначення осмотичного тиску. Клітина як осмотична система. Явище плазмолізу і деплазмолізу. Циториз. Тургор, тургорний тиск, тиск набубнявіння, всмоктувальна сила. Всисна сила. Зміни співвідношення між тургором, осмотичним тиском і всмоктувальною силою залежно від насичення клітин водою. Активне поглинання води клітиною.

Надходження розчинів солей в рослинну клітину. Поняття про вибіркоче нагромадження клітиною поживних елементів. Пасивний і активний транспорт іонів в рослинну клітину, етапи надходження. Механізм транспорту іонів через мембрану (уніпорт, симпорт, анопорт).

Мембранний електрохімічний потенціал. Активна дифузія. Транспортні АТФ-ази. Піноцитоз. Екзоцитоз. Включення іонів в обмін речовин клітин.

Внутрішньоклітинні системи регуляції: на рівні ферментів, генетична та мембранна, їх особливості та надійність. Міжклітинні системи регуляції: трофічна, гормональна, електрофізіологічна, їх еволюція і надійність функціонування. Взаємозв'язок і взаємозалежність різних систем регуляції – основа інтеграції. Рівні та механізми інтеграції у рослин. Поняття про фізіологічні поля, канали зв'язку, осциляції, регуляторні контури. Особливості та механізм функціонування системи: зовнішній подразник – рецептор – транслятор – приймач – функціональна фізіологічна відповідь. Значення зворотних зв'язків. Подразнення – яскравий приклад кооперативної дії різних регуляторних систем. Закони подразнення. Координація системами регуляції та інтеграції різноманітних процесів (фізіологічних, біохімічних, морфогенетичних, рухових тощо) у рослинному організмі залежно від його онтогенезу та умов вирощування.

## Водний режим рослин

### Значення води в житті рослин. Вміст та стан води.

Значення води в житті рослини. Розвиток вчення про водообмін у рослин. Вміст та стан води в організмі, клітинах та окремих органах рослинного організму в онтогенезі. Методи визначення вмісту та стану води в рослинах. Водний баланс в системі: ґрунт – рослина – атмосфера.

Ґрунт – основне джерело води для рослини. Стан та форми ґрунтової води. Методи визначення вмісту води в ґрунті. Водний потенціал ґрунту. Поняття про коефіцієнт в'янення та “мертвий” запас вологи в ґрунтах різних типів.

### Коренева система як орган поглинання води.

Поглинання води коренем. Механізми поглинання – симпластний та апопластний шляхи транспорту води. Шляхи та рушійні сили радіального транспорту води в корені. Плазмодесма кореневого волоска та ендодерма – головні бар'єри радіального транспорту води. Градієнт водного потенціалу – основна рушійна сила транспорту води по рослині. Здатність надземних органів рослини до поглинання води. Активне та пасивне поглинання води коренем. Кореневий тиск як нижній двигун води, його механізм. “Плач” та гутація у рослин. Склад пасоки “плачу” та гутти. Залежність поглинання води коренем від умов зовнішнього середовища.

Шляхи, рушійні сили та механізм висхідного шляху води по ксилемі. Виявлення та значення присисної дії листків (верхнього кінцевого двигуна). Теорія зчеплення (когезія). Механізми пасивного підняття води в ксилемі за рахунок капілярних сил. Водний обмін між ксилемою і флоемою. Швидкість пересування води у різних рослин.

### Транспірація та її біологічне значення.

Транспірація – випаровування води рослиною, її біологічне значення. Характеристика основних параметрів: інтенсивність, продуктивність транспірації, транспіраційний коефіцієнт. Види транспірації: продихова, кутикулярна, зимова. Їх співвідношення в онтогенезі листка. Механізми регулювання відкривання та закривання продихів. Добовий хід транспірації. Гормональна регуляція водообміну у рослин.

### Залежність транспірації від умов внутрішнього та зовнішнього середовища. Водний режим рослин різних екологічних груп.

Залежність транспірації від різноманітних факторів: зовнішніх – температури повітря, світла, відносної вологості повітря, вологості ґрунту, мінерального живлення; внутрішніх – онтогенезу рослини, вмісту води, фітогормонально-інгібіторного співвідношення. Особливості водного режиму рослин різних екологічних груп. Водний обмін у гідратофітних, пойкилогідричних і гомойогідричних рослин. Екологічні групи гомологічних рослин: гігрофіти, мезофіти, ксерофіти. Фізіологічна різноманітність ксерофітів.

Водний дефіцит, методи визначення і його вплив на фізіолого-хімічні процеси у рослин. Основні діагностичні показники необхідності зрошення: водний дефіцит, концентрація клітинного соку, ступінь відкритості продихів, порометрія, електрична провідність органів рослин. Наукове обґрунтування строків, норм та способів поливу. Продуктивність використання води різними сільськогосподарськими рослинами.

## Фотосинтез

### Типи вуглецевого живлення. Фотосинтез. Історія відкриття. Космічна роль зелених рослин.

Фотосинтез. Історія відкриття та вивчення цього процесу. Значення фотосинтезу у природі, його космічна роль. Типи асиміляції вуглекислоти як адаптації у рослин до умов існування. Характеристика основних показників фотосинтезу. Методи та одиниці їх вимірювання.

### Листок як орган фотосинтезу.

Листок як орган фотосинтезу. Дифузія CO<sub>2</sub> в листок до місць карбоксилування. Поняття про дифузійні опори, їх фізична суть та біологічне значення.

### Пігменти фотосинтезуючих систем. Пластидні пігменти: хлорофіли.

Хлоропласти – мікроструктури, здатні до самостійного синтезу. Субмікроскопічна будова хлоропластів. Хімічний склад, походження, онтогенез. Хлоропласти – “депо” ферментів. Рух хлоропластів.

### Пластидні пігменти: каротиноїди, флавоноїди, фікобіліни, їх фізіологічна роль, хімічна природа

Пластидні пігменти: хлорофіли, їх фізичні, оптичні та хімічні властивості. Біосинтез хлорофілів, каротиноїдів, фікобілінів, їх фізичні та оптичні властивості. Біосинтез хлорофілів, каротиноїдів, фікобілінів, залежність біосинтезу від зовнішніх і внутрішніх факторів. Методи розподілу пігментів. Праці М.С.Цвета, К.А.Тімірязєва, М.Ненцького тощо. Зміна вмісту та якісного складу пігментів в онтогенезі фотосинтезуючої клітини та залежність цього процесу від умов існування рослин. Хроматична адаптація. Поняття про непластидні пігменти: антоціани, флавоїди і флавоноли.

### Енергетика фотосинтезу. Світлова стадія. Фотофізичний етап.

Енергетика і хімізм фотосинтезу. Фотосинтез як процес поєднання світлових і темнових реакцій. Дослідження Ф.Блекмана, К.А.Тімірязєва, В.М.Любименко, Д.Арнона, М.Кальвіна.

Світлова стадія фотосинтезу. Механізм участі хлорофілу у фотосинтезі. Рівні збудження молекули хлорофілу, їх значення для фотосинтезу. Квантові витрати та квантовий вихід у процесі фотосинтезу.

**Поняття про фотосистеми, реакційні центри. Циклічне і нециклічне фотофосфорилування. Фотоліз води.**

Поняття про фотосистеми, реакційні центри і фотосинтетичні одиниці. Ефект Емерсона та його значення. Історія відкриття фотосистем. Фотосинтетичне фосфорилування, механізм утворення АТФ. Локалізація, будова і функціонування другої фотосистеми. Циклічне і нециклічне фотофосфорилування. Фотоліз води. Утворення НАДФ•Н<sub>2</sub> і виділення кисню. Продукти світлової стадії фотосинтезу та шляхи їх використання.

**Темнова стадія фотосинтезу. С<sub>3</sub> - та С<sub>4</sub> - шляхи фотосинтезу. Хемосинтез та фоторедукція.**

Темнова стадія фотосинтезу, історія її вивчення. С<sub>3</sub>-шлях фотосинтезу (цикл Кальвіна). Фази карбоксилування, відновлення, регенерації. Повний баланс С<sub>3</sub>-шляху засвоєння СО<sub>2</sub>.

С<sub>4</sub>-шлях фотосинтезу. Праці М.Д.Хетча, С.Р.Слека, Г.П.Корчака, І.А.Тарчевського та Ю.С.Карпілова. Особливості первинного карбоксилування в клітинах мезофілу та вторинного карбоксилування в клітинах обкладки. Переваги і недоліки С<sub>4</sub>-фотосинтезу порівняно з С<sub>3</sub>-шляхом засвоєння СО<sub>2</sub>.

КМТ-шлях фотосинтезу, його особливості та значення.

Інші шляхи перетворення вуглекислого газу при фотосинтезі. Фотодихання, його особливості та фізіологічне значення.

Залежність фотосинтезу від різних факторів: зовнішніх – інтенсивності світла, спектрального складу світла, концентрації СО<sub>2</sub>, температури, концентрації кисню, мінерального живлення; внутрішніх – онтогенезу листка, вмісту асимілятів, вмісту хлорофілу (асиміляційне число), вмісту води в листку, стану відкритості продихів. Добовий хід фотосинтезу. Регуляція фотосинтезу на різних рівнях організації.

Продукти фотосинтезу: первинні, проміжні, кінцеві. Напрямки засвоєння вуглекислоти. Фотосинтетичне утворення вуглеводів, білків, жирів та органічних кислот. Транспорт та розподіл асимілятів в рослині. Поняття про співвідношення "донор-акцептор" асимілятів у рослині. Вихід асимілятів із хлоропластів та пересування цитоплазмою клітин мезофілу. Симпластний та апопластний шляхи близького пересування паренхімою (близького) пересування асимілятів в листку. Флоемний (далекий) транспорт асимілятів. Відкладання асимілятів в запас.

Фотосинтез і врожай. Характеристика основних показників, від яких залежить розмір і якість врожаю. Врожай біологічний та господарський. Роль різних органів у формуванні врожаю.

Шляхи підвищення продуктивності фотосинтезу. Поняття про хемосинтез та фоторедукцію. Світлокультура. Рослинництво закритого ґрунту.

Еволюція фотосинтезу. Еволюція фототрофії. Фоторедукція. Поняття про хемосинтез. Праці С.М.Виноградського.

## Дихання рослин

**Поняття про дихання, його значення в житті рослин. Історія розвитку вчення про дихання.**

Поняття про дихання, його значення в житті рослини, методи та одиниці вимірювання. Історія розвитку вчення про дихання. Складові дихання – дихання росту, дихання підтримки, дихання адаптації. Дихання як окиснювально-відновний процес.

**Праці В.І.Палладіна і О.М.Баха. Теорія біологічного окиснення Баха і Палладіна.**

Роботи Г.Віланда, О.М. Баха, В.І.Палладіна. Субстрати дихання. Дихальний коефіцієнт. Шляхи окиснення дихальних субстратів та залежність інтенсивності їх функціонування від умов існування та онтогенезу рослини. Ефект Пастера.

Дихотомічний шлях дихання. Локалізація, особливості інтенсивність значень. Анаеробна фаза дихання (гліколіз). Етапи гліколізу. Субстратне фосфорилування. Зв'язок дихання з бродінням за С.П.Костичевим.

**Етапи процесу аеробного дихання. Ферментативні системи, енергетика.**

Аеробна фаза дихання. Утворення ацетилкоензіму-А як проміжного ланцюга між а- і анаеробними стадіями. Цикл ди- і трикарбонових кислот (цикл Кребса), його хімізм, значення. Будова електрон-транспортного ланцюга та особливості його функціонування. Окиснювальне фосфорилування. Вільне окиснення.

**Пентозофосфатний шлях дихання: хімізм, особливості, значення. Інші шляхи дихання.**

Пентозофосфатний шлях дихання, хімізм, особливості, значення. Певний баланс пентозофосфатного шляху дихання.

Гліколатно-гліоксилатний шлях дихання. Локалізація, хімізм значення.

Відносна самостійність шляхів дихання, зв'язок між ними та з іншими шляхами вуглеводного обміну. Дихання – центральна ланка метаболічних процесів рослинної клітини.

**Бродіння як анаеробне дихання. Типи бродіння, їх хімізм.**

Зміни інтенсивності та шляхів дихання як адаптаційне пристосування до умов існування в онтогенезі рослин. Залежність дихання від умов навколишнього середовища: температури, вологості, світла, концентрації СО<sub>2</sub> та О<sub>2</sub>, мінерального живлення. Залежність дихання від внутрішніх факторів онтогенезу клітини (органу), вмісту води, специфічності клітини, органу в зв'язку з виконуваною функцією. Механізми регуляції дихання на різних рівнях організації

рослинного організму: молекулярному, клітинному, органному, організменному, біоценотичному. Роль дихання в формуванні врожаю та його якості.

## Мінеральне живлення рослин

### Історія розвитку вчення про мінеральне живлення. Методи вивчення. Хімічний склад золи.

Мінеральне живлення – один з основних типів живлення рослин. Історія розвитку вчення про мінеральне живлення. Методи вивчення мінерального живлення рослин: лабораторні (на проростках в чашках Петрі, кюветках тощо), вегетаційні (водні, ґрунтові, піщані, гравійні, перлітові та інші культури), польові. Метод радіоактивних ізотопів. Метод стерильних культур. Вміст мінеральних елементів в різних рослинах та їх органах. Методи визначення вмісту мінеральних елементів: візуальний, хімічний, полярографічний, полум'яної фотометрії. Макро- і мікроелементи, ультрамікроелементи, їх фізіологічна роль. Хелати. Явище антагонізму іонів.

### Мінеральні солі – основна форма мінерального живлення.

Мінеральні солі – основна форма мінерального живлення рослин. Механізм поглинання іонів (катионів і аніонів) коренем і їх транспорт через біологічні мембрани.

Пасивне та активне поглинання іонів кореневою системою. Роль дифузії, адсорбції та дихання у цьому процесі. Праці Д.А.Сабініна та І.І.Колосова. Шляхи та рушійні сили елементів в радіальному та висхідному напрямках. Низхідний транспорт мінеральних елементів їх кругообіг в рослині. Позакореневе поглинання мінеральних елементів. Вплив умов середовища на поглинання рослиною мінеральних елементів.

### Роль азоту в житті рослин. Форми азотистих сполук у ґрунті.

Роль азоту в житті рослин. Кругообіг азоту в біосфері.. Форми азотного засвоєння у вищих рослин: мінеральні (нітрати, нітрити, аміак), органічні (амінокислоти, паптони, пептиди). Відновлення нітратів і нітритів в рослинах. Причини нагромадження та методи визначення нітратів в рослинах. Процеси амінування, дезамінування та переамінування в рослині.

### Фіксація молекулярного (атмосферного) азоту рослинами. Хімізм процесу

Фіксація атмосферного азоту вільноживучими і симбіотичними азотфіксаторами. Хімізм процесу. Особливості азотного живлення бобових рослин. Праці Д.М. Прянишникова в галузі дослідження азотного обміну в рослинах.

### Особливості азотного живлення напівпаразитичних, паразитичних та комахоїдних рослин. Мінеральні добрива.

Особливості азотного живлення напівпаразитичних, паразитичних та комахоїдних рослин.

ґрунт – джерело поживних речовин для рослин. Доступні форми поживних речовин для рослин. Доступні форми поживних речовин для рослин в різних ґрунтах. Значення обмінних процесів у живленні рослин. Контактний обмін. Роль кореневих виділень для засвоєння поживних елементів із важкорозчинних сполук

Вплив рН ґрунту на засвоєння поживних речовин. Мікориза, мікрофлора ґрунту та їх роль в живленні рослин.

Фізіологічні основи застосування добрив. Методи вивчення поживної цінності ґрунту. Органічні і мінеральні добрива (прості, складні). Фізіологічно-кислі і фізіологічно-лужні добрива. Мінеральні добрива – одне з основних джерел забруднення навколишнього середовища. Мікродобрива. Бактеріальні добрива. Строки, норми та способи внесення добрив.

## Ріст і розвиток рослин

### Ріст рослин. Методи вивчення. Фази росту клітини.

Загальне поняття та критерії росту і розвитку рослин. Їх співвідношення і взаємозв'язок залежно від онтогенезу та умов вирощування. Методи вивчення ростових процесів. Функціонування меристем – основа росту клітин і всього рослинного організму. Гетерогенність клітин в меристемі. Меристема спокою, меристема чекання, їх фізіологічне значення. Мітотичний цикл, мітотичний індекс. Особливості росту клітин. Фази росту клітини: фаза поділу (ембріональна), розтягнення, диференціації. Проростання насіння як приклад початку інтенсивних ростових процесів. Фізіолого-біохімічні особливості на перших етапах проростання насіння. Послідовність росту різних частин зародка. Штучна культура ізольованих клітин, тканин і органів, практичне значення. Метод меристемних культур і його застосування в біотехнології.

### Типи росту організмів. Залежність росту від внутрішніх та зовнішніх умов середовища.

Тип росту органів рослин визначається положенням меристем: апікальний, базальний, інтеркалярний, бічний, дифузний. Інтенсивність росту. Велика крива росту (крива Сакса). Залежність ростових процесів від температури, світла (синього, червоного та далекого червоного), водозабезпечення, мінерального живлення, аерації.

### Регуляція ростових процесів. Стимулятори та інгібітори росту. Ростові кореляції.

Регуляція ростових процесів на різних рівнях організації рослинного організму. Фітогормонально-інгібіторна система – основа регуляції росту та розвитку. Стимулятори росту та розвитку. Ауксини. Відкриття, хімічний склад, утворення, фізіологічна дія. Апікальне меристема кореня - місце синтезу цитокінів, Гібереліни. Історія відкриття, хімічна природа. Цитокініни. Фізіологія і біохімія дії цитокінінів. Інгібітори росту: абсцизова кислота, кумарин, скополетин та ін. Етилен. Морфогенетична дія. Взаємодія фітогормонів. Механізм гормональної регуляції на генному та мембранному рівні. Множинність дії фітогормонів. Застосування фітогормонів в рослині. Синтетичні регулятори росту. Подразливість. Рекцепція. Фітохром, відкриття, хімічна природа і фізіологічна роль.

### Рухи рослин. Еволюція способів руху.

Рухи рослин. Способи руху у рослин: внутрішньоклітинні, таксиси, верхівковий ріст, ростові рухи (тропізми і настії), тургорні рухи. Геотропізм, фототропізм, гідротропізм, хемотропізм, термотропізм, тігмотропізм. Ростові настії: фотонастії, термонастії, гіронастії. Сеймонастії. Фізіологічна природа ростових рухів. Значення фітогормонів в ростових рухах. Гіпотеза Холодного-Вента. Статолітна гіпотеза. Еволюція способів руху рослин.

#### **Періодичність ростових процесів. Періоди вегетації і спокою.**

Періодичність росту. Циркадні ритми. Ендогенні ритми. Стан спокою. Типи стану спокою: глибокий спокій, вимушений. Фізіологічна природа спокою. Фізіологічний спокій насіння. Спокій бруньок, пагонів. Фотоперіодична реакція і стан спокою. Регуляція процесів стану спокою

#### **Розвиток рослин. Етапи онтогенезу вищих рослин. Теорія циклічного старіння і омолодження.**

Розвиток рослин. Етапи онтогенезу вищих рослин: ембріональний, ювенільний, зрілості, розмноження, старіння. Генетична детермінованість тривалості життя виду. Життєвий цикл різних форм рослин. Фенофази, етапи морфогенезу і органогенезу. Теорія циклічного старіння і омолодження. Праці М.П.Кренке. Вплив зовнішніх умов на процес розвитку. Фотоперіодизм. Роль фітохромів в сприйнятті фотоперіодичної реакції. Гормональна теорія розвитку рослин. Праці М.Х. Чайлахяна.

#### **Стадійний розвиток рослин. Стадія яровізації. Світлова стадія.**

Фізіологія розмноження рослин. Способи розмноження. Цвітіння рослин і методи його регуляції за допомогою факторів зовнішнього середовища. Системи внутрішньоорганізменної регуляції цвітіння. Клітинний контроль розвитку. Фізіологія запилення і запліднення. Детермінація статі у рослин. Генетична і горизонтальні системи регуляції статі у рослин. Розвиток плодів і насіння.

### **Фізіологія стійкості рослин**

#### **Стійкість рослин як адаптивне пристосування до конкретних умов існування. Посухо- та жаростійкість.**

##### **Солестійкість.**

Стійкість рослин – адаптивне пристосування до конкретних умов існування. Поняття про стреси, їх різноманітність. Фізіологічна адаптація рослин до стресів на різних рівнях організації. Значення спадковості в адаптації до стресів. Залежність врожаю від часу та глибини дії стресу.

Види та форми стійкості рослин. Посухо- та жаростійкість, методи визначення. Вплив зневоднення та перегріву на фізіологічні процеси. Адаптаційні пристосування рослин до різних видів посух та після зняття дії останніх. Праці В.Н.Заленського, М.О.Максимова, П.О.Генкеля та інших авторів з цього питання. Шляхи підвищення посухо- та жаростійкості рослин.

Затоплення рослин і його значення. Гіпоксія та її вплив на рослину. Пристосування рослин до затоплення.

Солестійкість рослин. Типи засолення ґрунтів. Пошкодження і загибелі рослин під дією високих концентрацій солей. Галофіти. Фізіологічні пристосування у галофітів для життя в умовах засолення. Праці П.О.Генкеля, Б.П.Строгонова, Б.А.Келлера. Заходи спрямовані на підвищення солестійкості рослин.

#### **Холодостійкість. Морозостійкість. Зимостійкість. Газостійкість. Стійкість до радіації та інфекційних захворювань.**

Холодостійкість. Причини загибелі теплолюбних рослин в умовах низьких позитивних температур. Способи підвищення холодостійкості рослин.

Морозостійкість. Причини загибелі рослин від морозів. Праці М.С.Максимова. Загартування рослин. Дослідження І.І.Туманова, Д.П.Проценка. Методи визначення морозостійкості. Використання біокріопротекторів для підвищення морозостійкості.

Зимостійкість. Причини загибелі рослин при випріванні, випиранні, вимоканні тощо. Підвищення зимостійкості рослин.

Газостійкість рослин. Забруднення повітря – новий антропогенний екологічний фактор. Основні види шкідливих інгредієнтів, характер забруднення повітря і їх вплив на рослину. Методи вивчення газостійкості рослин. Біологічні основи газостійкості рослин. Адаптаційні фізіолого-біохімічні пристосування для підвищення газостійкості у рослин. Методи підвищення газостійкості у рослин. Практичні рекомендації щодо озеленення промислових підприємств.

Стійкість рослин до радіації. Причини загибелі клітини при дії радіації. Механізми підвищення радіостійкості.

Стійкість рослин до інфекційних захворювань. Фізіологія хворої рослини. Фітоімунітет. Механізми захисту. Фітонциди і феноли. Фітоалексини.

### **Рекомендована література**

#### **Основна:**

1. Білик П.П., Ніколайчук К.В., Белччазі В.Й. Малий практикум з фізіології рослин з завданням для самостійної роботи студентів. – Ужгород. : Ужгородський університет, 1992. – 153 с.
2. Большой практикум по физиологии растений. – М.: Высшая школа, 1978.-408 с.
3. Векірич К.М. Фізіологія рослин: Практикум. – К.: Вища школа, 1984.- 240 с.
4. Викторов Д.П. Практикум по физиологии растений. – Воронеж: Изд-во Воронеж.ун-та, 1991.- 157 с.
5. Лебедев С.И. Физиология растений. – М.: Колос,1982. – 415 с.
6. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин. – К.: Либідь, 2005. – 808 с.
7. Малий практикум по физиологии растений /Под ред. М.В.Гусева/. – М.: Изд-во МГУ, 1982. – 204 с.
8. Полевой В.В. Физиология растений. – М.: Высшая школа, 1989. – 464 с.

9. Проценко Д.П. Фізіологія рослин. – К.: Вища школа, 1978. – 352 с.
10. Якушкина Н.И. Физиология растений. – М.: Просвещение, 1993. – 351 с.

#### **Додаткова:**

1. Артамонов В. И. Занимательная физиология растений. – М.: Агропромиздат, 1991. – 336 с.
2. Білокінь І.П. Ріст і розвиток рослин. – К.: Вища школа, 1975.
3. Генкель П.А. Физиология растений с основами микробиологии. Учебник для педагогических институтов. – М.: Просвещение, 1965. – 584 с.
4. Жолкевич В.Н., Гусев Н.А., Капля А.В. и др. Водный обмен растений. – М.: Наука, 1989. – 256 с.
5. Козаков Є.О. Методологічні основи постановки експерименту з фізіології рослин. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 272 с.
6. Кретович В.Л. Обмен азота в растениях. – М.: Наука, 1972. – 526 с.
7. Мусиенко Н.Н., Тернавский А.И. Корневое питание растений. – К.: Вища школа, 1975. – 203 с.
8. Рубин В.А., Ладыгина М.Е. Физиология и биохимия дыхания растений. – М.: МГУ, 1974. – 511 с.
9. Физиология фотосинтеза / Под ред А.Н.Ничипоровича. – М.: Наука, 1982. – 350 с.
10. Фізіологія рослин : Практикум. / О.В. Брайон, В.Г. Чикаленко, П.С. Славний та ін.; / за ред. М.М. Мусієнка./ -К.: Вища школа, 1995. – 191 с.

## **МІКРОБІОЛОГІЯ З ОСНОВАМИ ВІРУСОЛОГІЇ**

### **Загальна мікробіологія**

#### **Предмет, проблеми, завдання і методи мікробіології**

Мікробіологія - наука про життя, морфологію, структуру, систематику, фізіологію, біохімію, генетику і екологію мікроорганізмів. Зв'язок мікробіології з іншими природничими науками.

Роль мікроорганізмів в природі і сучасному житті людського суспільства (сільське господарство, харчова промисловість, медицина, ветеринарія, біотехнологія, геологія, гідрометалургія тощо).

Роль мікроорганізмів в кругообігу речовин в природі, утворенні корисних копалин, покращенні родючості ґрунтів, в процесі захисту водного і повітряного басейнів від шкідливих забруднень, регулюванні газового складу атмосфери.

Мікробіологія - основа сучасної біотехнології. Основні напрями, проблеми і перспективи розвитку біотехнології в кінці ХХ і на початку ХХІ ст. Мікробіологічна промисловість. Значення мікробіології для технології рекомбінантних ДНК.

Поняття про специфіку сучасних методів досліджень в мікробіології. Викладання основ мікробіології і вірусології в педагогічних інститутах, школах з поглибленим теоретичним і практичним вивченням окремих предметів та інших навчальних закладах.

#### **Короткий нарис з історії розвитку мікробіології**

Передумови виникнення мікробіології в ХУІІ ст. Винайдення світлового мікроскопа (Г. і З.Янсена, Г.Галілей, К.Дреббель, Р.Гук, А.Левенгук та ін.). Відкриття мікросвіту А.Левенгуком (1632-1723). Морфологічний період розвитку мікробіології. Праці Л.Спалланцані (1729-1799), М.М.Тереховського (1740-1796), Д.С.Самойловича (1744-1805) та ін.

Значення праць Л.Пастера (1822-1895) у становленні і розквіті фізіологічного періоду розвитку мікробіології. Розвиток медичної мікробіології в працях Л. Пастера, Р.Коха (1843-1910), І.І. Мечникова (1845-1916), П. Ерліха (1854-1915), М.Ф.Гамалії (1859-1949), Д.К. Заболотного (1866-1929) та ін.

Внесок С.М.Виноградського (1856-1953), М.Бейєрінка (1851-1931), В.Д. Омелянського (1867-1928), В.С.Буткевича (1872-1942) у розвиток ґрунтової мікробіології, еколого-фізіологічного напрямку розвитку мікробіологічної науки. Відкриття С.М.Виноградським хемолітотрофного (хемосинтез) типу живлення мікроорганізмів.

Відкриття неклітинних форм життя - вірусів Д.Й. Івановським (1864-1920). Праці М. Бейєрінка, Ф. Леффлера, П.Фроша, Ф.д'Ереля. Вірусологія від відкриття вірусу тютюнової мозаїки до вірусу СНІД.

Мікробіологія в ХХ столітті. Мікробіологія і молекулярна біологія. Значення мікробіології для розвитку біотехнології. Розвиток мікробіологічних досліджень на Україні. Сучасний період розвитку мікробіології.

#### **Типи мікроорганізмів. Морфологія і анатомія бактеріальної клітини**

Пріони, віруси, бактерії. Морфологія і розміри вірусів. Форми і розміри бактерій. Будова, хімічний склад і функції компонентів прокариотної клітини. Поверхневі структури бактеріальної клітини: оболонка, капсула, джгутики і ворсинки (фімбрії). Протопласт (цитоплазматичні мембрани, цитоплазма, цитоплазматичні включення).

Оболонка. Будова, хімічний склад і функції оболонки бактеріальної клітини, фарбування бактерій за Грамом. Периплазматичний простір у грамнегативних бактерій. Прокаріоти без клітинних оболонок: протопласти, сферопласти, L-форми.

Капсули і слизові чохла. Хімічний склад і функції слизових капсул і чохла.

Джгутики. Будова і характер розміщення джгутиків на поверхні бактеріальної клітини. Механізм руху бактерій за допомогою джгутиків, інші види руху бактерій (спирохети, міксобактерії, нитчасті бактерії тощо). Таксиси у прокариотів.

Ворсинки (фімбрії). Будова, типи і функції ворсинок. Статеві ворсинки (пілі). Шипи та інші придатки деяких прокариотів.

Мембрани. Цитоплазматична мембрана (ЦПМ), ультраструктура і хімічний склад. Рідинно-мозаїчна модель ЦПМ. Види внутрішньцитоплазматичних мембран. Функції ЦПМ прокариотів.

Цитоплазма. Внутрішньоклітинні структури: нуклеоїд, рибосоми, мезосоми, хроматофори, хлоросоми, фікобіліосоми, аеросоми, магнітосоми карбоксисоми. Запасні поживні речовини: полісахариди (глікоген, гранульоза та ін.), вуглеводневі гранули, полі-В-оксимасляна кислота, ліпіди, поліфосфати (волютин).

Включення - продукти клітинного метаболізму: сірка, карбонат кальцію, параспоральні кристалоподібні включення, R-тільца та ін.

#### **Ріст і розмноження бактерій, репродукція вірусів**

Репродукція вірусів. Ріст бактеріальної клітини. Експоненціальний ріст бактерій. Розмноження бактерій. Бінарний поділ бактеріальної клітини утворенням поперечної перегородки і перешнуванням.

Клітинний цикл, типи вегетативного клітинного циклу. Брунькування у деяких видів бактерій.

Ріст бактерій у бактеріальній популяції, швидкість росту, фази росту. Непротічні, протічні і синхронні культури.

Споруутворення у бактерій та його біологічний зміст. Ендоспори бактерій. Стадії утворення спори. Види розміщення ендоспор у бактеріальній клітині. Процес проростання спор.

#### **Систематика бактерій**

Принципи класифікації бактерій. Номенклатура і таксономія. Підходи до створення філогенетичної системи прокариот за принципом значущості фенотипових ознак, нумеричної таксономії і молекулярно-біологічних підходів. Поняття про геносистематику, порівняльне вивчення і зіставлення первинної структури ДНК, метод молекулярної гібридизації ДНК. Полімеразна ланцюгова реакція. Питання про походження та шляхи еволюції мікроорганізмів.

Міжнародна класифікація бактерій за 9 виданням Визначника Д.Х.Бергі (1984 р.). Коротка характеристика таксономічних категорій.

Відділ I. Gracilicutes. Клас Scotobacteria. Група 1. Спірохети. Група 2. Аеробні мікроаерофільні спіральні зігнуті рухливі грамнегативні бактерії. Група 3. Аеробні нерухомі грамнегативні зігнуті бактерії. Група 4. Аеробні грамнегативні палички і коки. Група 5. Факультативно-анаеробні грамнегативні палички. Група 6. Анаеробні грамнегативні прямі, зігнуті і спіральні палички. Група 7. Сульфатвідновлюючі бактерії. Група 8. Анаеробні грамнегативні коки. Група 9. Рикетсії і хламідії. Група 10. Ковзні бактерії. Група 11. Хламідобактерії. Група 12. Стебельцеві бактерії. Група 13. Хемолітотрофні грамнегативні бактерії. Група 14. Ендосимбіонти.

Клас Anoxyphotobacteria. Група 15. Фототрофні бактерії. Порядок Rhodospirillales – пурпурні бактерії. Порядок Chlorobiales – зелені бактерії.

Клас Oxyphotobacteria. Порядок Cyanobacteriales. Група 16. Ціанобактерії. Порядок Prochlorales – прохлорофіти.

Відділ II. Firmicutes. Клас Firmibacteria. Група 17. Грампозитивні коки. Група 18. Спорозносні палички і коки. Група 19. Грампозитивні паличкоподібні бактерії, які не утворюють ендоспор.

Клас Taloobacteria. Група 20. Актиноміцети і споріднені організми (актиноміцети, коренеформні і пропіонові бактерії).

Відділ III. Tenericutes. Клас Mollicutes. Група 21. Мікоплазми.

Відділ IV. Mendosicutes. Клас Archeobacteria. Група 22. Метаноутворюючі бактерії. Група 23. Аеробні сіркоокислюючі бактерії. Група 24. Анаеробні сірковідновлюючі бактерії. Група 25. Галобактерії. Група 26. Термоацидофільні "Мікоплазми".

#### **Генетика бактерій**

Особливості генетики бактерій. Генетичний апарат бактерій. Особливості реплікації бактеріальної ДНК. Фенотипова і генотипова мінливість. Мутації у бактерій. Гени прокариотної клітини. Хромосомна карта бактерій. Генетичні рекомбінації у бактерій. Трансформація. Кон'югація. Трансдукція. Бактеріальні плазмиди. Селекція бактерій. Використання на практиці досягнень генетики мікроорганізмів.

#### **Фізіологія мікроорганізмів**

Загальна характеристика метаболізму прокариотів. Процеси конструктивного обміну (анаболізм) прокариотів.

Живлення мікроорганізмів. Поживні потреби мікробів. Механізм надходження поживних речовин у бактеріальну клітину. Пасивна, полегшена, активна дифузії. Способи живлення, зовнішнє перетравлювання. Типи живлення: автотрофія, хемотрофія (фотолітотрофи, хемолітотрофи). Бактеріальний фотосинтез. Типи фотосинтезу. Особливості біосинтезу білка у бактерій.

Гетеротрофія. Фотоорганотрофи, хемоорганотрофи. Міксотрофи. Поживні середовища. Методи стерилізації. Елективні і чисті культури.

Процеси енергетичного обміну (катаболізм) прокариотів. Ферменти мікробної клітини. Окислення і відновлення органічних сполук. Акумуляція енергії. АТФ – універсальна форма хімічної енергії, енергія трансмембранного потенціалу іонів водню – друга універсальна форма клітинної енергії.

Відношення мікроорганізмів до кисню. Облігатні аероби. Мікроаерофіли, факультативні анаероби. Облігатні анаероби. Бродіння. Шляхи перетворення глюкози у мікроорганізмів: гліколіз, пентозний цикл і шлях Ентнера-Дудорова.

Аеробне дихання мікроорганізмів. Окислювальне фосфорилування. Хеміосмотична теорія П.Мітчела.

Спиртове бродіння. Дріжджі. Промислове використання спиртового бродіння в хлібобіченні, виробництві гліцерину, виноробстві, пивоварінні та інших галузях народного господарства.

Молочнокисле бродіння. Молочнокислі бактерії. Виробництво молочних продуктів. Квашення овочів. Силосування кормів. Виробництво сухих біопрепаратів, молочної кислоти тощо.

Маслянокисле бродіння. Маслянокислі бактерії. Азотфіксація, виробництво масляної кислоти. Загнивання картоплі, овочів, силосу, псування консервів тощо.

#### **Екологія мікроорганізмів**

Вплив фізичних і хімічних факторів на мікроорганізми: вологи, температури, кисню, світла, радіоактивних випромінювань, ультразвуку, рН-реакції середовища, антисептиків та ін.



Типи взаємовідносин мікробів в біоценозах: симбіоз, метабіоз, коменсалізм, сателізм, антагонізм, паразитизм. Антибіотики. Продуценти антибіотиків. Механізм дії антибіотиків. Антибіотикорезистентність бактерій. Рослинні антибіотики - фітонциди. Використання мікробних препаратів для боротьби з шкідниками рослин (біологічний метод).

#### **Мікрофлора біосфери**

Мікроорганізми як постійний компонент екосистеми. Мікрофлора повітря. Санітарний стан повітря різних приміщень. Методи дослідження мікрофлори повітря.

Мікрофлора води. Сапробність води природних джерел. Санітарні показники питної води. Сучасна система очистки питної і стічних вод. Роль мікроорганізмів в самоочищенні водоймищ. Використання і охорона водних ресурсів України.

Мікрофлора ґрунту. Мікроорганізми ґрунтів різних типів. Роль мікробів в утворенні гумусу. Короткий і повний санітарно-бактеріологічний аналіз ґрунту.

#### **Участь мікроорганізмів в кругообігу азоту, вуглецю та інших біогенних елементів**

Кругообіг азоту в природі. Амоніфікація органічних азотовмісних сполук. Процеси нітрифікації, етапність нітрифікації. Іммобілізація азоту, денітрифікація. Біологічна фіксація молекулярного азоту. Вільноживучі і симбіотичні азотфіксатори. Хімізм фіксації молекулярного азоту. Значення біологічної фіксації в азотному балансі екосистем. Бактеріальні добрива (ризоторфін, азотобактерин).

Кругообіг вуглецю. Розклад целюлози і гемицелюлози. Розклад лігніну і пектинових речовин. Трансформація вуглеводнів біогенного і абіогенного походження, рідких, твердих і газоподібних.

Перетворення органічних сполук фосфору. Трансформація неорганічних фосфатів мікробами.

Процеси трансформації органічних сполук сірки. Окислення і відновлення неорганічних сполук сірки сіркобактеріями.

Трансформація сполук заліза. Залізо-, сіркобактерії, які окислюють сірку і залізо.

#### **Мікроорганізми як геологічні фактори**

Бактерії, які утворюють кислоти та їх роль в руйнуванні гірських порід. Роль мікроорганізмів в утворенні кам'яного вугілля, торфу та інших корисних копалин. Вилугування кольорових і рідкісних металів із руд за допомогою мікроорганізмів. Мікроби-біосорбенти важких металів.

Використання мікроорганізмів для пошуків нафтових і газових родовищ.

#### **Мікрофлора організму людини, тварин і рослин**

Взаємовідносини мікробів з людиною і тваринами. Нормальна мікрофлора організму людини. Основні мікробні біотопи. Мікроорганізми шкіри, ротової порожнини, шлунково-кишкового тракту, дихальних шляхів та інших органів.

Гнотобіологія (вирощування безмікробних організмів - гнотобіотів). Патогенні мікроби. Інфекція. Токсини. Найпоширеніші інфекційні хвороби людини, тварин і рослин.

Імунітет. Види і механізми імунітету. Реакції імунітету. Вакцини. Вакцинопрофілактика і вакцинотерапія.

Мікроорганізми і вищі рослини. Мікрофлора ризосфери. Поняття про мікоризу. Епіфітна мікрофлора рослин.

#### **Мікробіологічні аспекти біотехнології**

Етапи розвитку біотехнології. Области застосування біотехнології. Промислове використання мікроорганізмів. Генна інженерія або технологія рекомбінантних ДНК. Генна діагностика та генна терапія.

## **Основи вірусології**

#### **Природа і походження вірусів**

Відкриття неклітинних форм життя – вірусів. Природа і походження вірусів.

#### **Особливості життєдіяльності вірусів**

Хімічний склад вірусів. Культивування вірусів рослин і тварин. Репродукція + РНК, - РНК та ДНК-вірусів).

Продуктивна інфекція, вірогенія і абортивна інфекція. Бактеріофаги. Принципи класифікації вірусів, циркуляція вірусів у природі.

Фітофаги. Найпоширеніші вірусні хвороби рослин і заходи боротьби з ними. ДНК та РНК- геномні групи зоофагів.

#### **Вірусні хвороби людини і тварин. СНІД. Проблема СНІД на Україні**

Вірусні хвороби людини і тварин: грип, кір, епідемічний поліомієліт, віспа, чума ХХ століття - СНІД (синдром набутого імунодефіциту). Виникнення інфекції ВІЛ та захворювання на СНІД. Шляхи інфікування, засоби і шляхи попередження ВІЛ-інфекції. Біологія вірусу ВІЛ та інших ретровірусів. Соціально-економічні наслідки епідемії ВІЛ/СНІДу. Профілактика та боротьба з вірусними хворобами.

## **Рекомендована література**

#### **Основна:**

1. Букринская А. Г. Вирусология. - М.: Медицина, 1986. - 336 с.
2. Векірчик К.М. Мікробіологія з основами вірусології. - К.: Либідь, 2001. - 312с.
3. Вершгора А. Е. , Баранцевич Л. Г. и др. Общая микробиология. - К.: Вища шк., Гол. вид-во, 1988.-343с.
4. Гусев М. В., Минева Л. А. Микробиология. - М.: Изд-во при Моск. ун-те, 1985. - 376 с.
5. Поздеев О.К. Медицинская микробиология / Под ред.акад.В.И. Покровского.-М.: ГЭОТАР-МЕД, 2001.-768 с.
6. Лукомская К.А. Микробиология с основами вирусологии. - М.: Просвещение, 1987. - 192 с.
7. Мишустин Е. Н., Емцев В. Т. Микробиология. - М.: Агропромиздат, 1987. - 368 с.

8. Шлегель Г. Общая микробиология. - М.: Мир, 1972. - 476 с.
9. Пяткін К.Д., Кривошеїн Ю.С. Мікробіологія з вірусологією та імунологією: Підручник/пер.з рос. В.В. Клінченка. – К.: Вища школа, 1992.- 431с.

**Додаткова:**

1. Бетина В. Путешествие в страну микробов. - М.: Мир, 1976. - 271 с.
2. Билай В.И. Основы общей микробиологии. – К.: Вища шк., Гол. вид-во, 1974. - 395 с.
3. Блохина И.М., Леванова Г. Ф. Геносистематика бактерий. - М.: Наука, 1976. - 150 с.
4. Квасников Е. И., Нестеренко О.А. Молочнокислые бактерии и пути их использования. - М.: Наука, 1975. - 389 с.
5. Краткий определитель бактерий Берги. - М.: Наука, 1980. - 495 с.
6. Кузнецов С. И. и др. Введение в геологическую микробиологию. - М.: Изд-во АН СССР, 1961. - 239 с.
7. Лурия С., Дарнелл Дж. Общая вирусология. - М.; Мир, 1970. - 418 с.
8. Мудрецова-Висе К. А. Микробиология. - М.: Экономика, 1978. - 240 с.
9. Стейниер Р., Эдельберг Э. , Ингрэм Дж. Мир иикробов: В 3 т. - М.: Мир, 1979. - Т. 1-3.
10. Фробишер М. Основы микробиологии. - М.: Мир, 1965. - 678 с.
11. Петровская В. Г., Марко О.П. Микрофлора человека в норме и патологии. - М.: Медицина, 1976. - 231 с.

## ГРУНТОЗНАВСТВО

### Основи ґрунтознавства

**Вступ. Ґрунтознавство як наука**

Поняття про ґрунт як природно – історичне тіло.  
 Роль ґрунту в природі і житті людини. Ґрунтовий покрив – найважливіший компонент біосфери.  
 Ґрунтознавство як наука. Основні положення сучасного генетичного ґрунтознавства. Зв'язок ґрунтознавства з іншими науками та його основні розділи.

Методи вивчення ґрунту.

Вивчення питань ґрунтознавства в середній загальноосвітній школі.

Короткий нарис історії ґрунтознавства.

**Фактори ґрунтоутворення**

Ґрунтоутворюючі породи і мінеральна частина ґрунту. Вивітрювання гірських порід і ґрунтоутворення. Основні ґрунтоутворюючі породи на території України. Механічний склад ґрунтоутворюючих порід і ґрунтів. Роль ґрунтоутворюючих порід у формуванні ґрунтів.

Біологічні фактори ґрунтоутворення. Роль мікроорганізмів у ґрунтоутворенні. Роль вищих рослин у ґрунтоутворенні. Участь тварин у ґрунтоутворенні.

Кліматичні фактори ґрунтоутворення. Значення сонячної радіації в ґрунтоутворенні. Тепловий режим і теплові властивості ґрунту. Вплив атмосферних опадів і температури на ґрунтоутворення. Роль вітру в ґрунтоутворенні.

Роль рельєфу в ґрунтоутворенні. Час як фактор ґрунтоутворення.

Локальні фактори ґрунтоутворення: виробнича діяльність людини, ґрунтові води, вулканічний попіл.

**Морфологія і класифікація ґрунтів**

Ґрунтовий профіль і генетичні горизонти. Індексація горизонтів ґрунту. Праці О.Н.Соколовського. Структура ґрунту. Значення форми і розміру структурних агрегатів у створенні сприятливих умов для росту і розвитку рослин. Забарвлення ґранту. Новоутворення і включення в ґрунтах.

Класифікація ґрунтів.

**Органічна речовина ґрунту**

Склад органічної речовини ґрунту. Гумус, його утворення, склад і властивості.

Роль гумусних речовин в ґрунтоутворенні та живлення рослин. Екологічна роль гумусу.

**Вбирна здатність ґрунту, кислотність і лужність ґрунтів**

Поняття про вбирну здатність ґрунту та її типи. Ґрунтові колоїди і ґрунтовий вбирний комплекс.

Ємкість вбирання ґрунту та її значення. Екологічне значення вбирної здатності ґрунту.

Ґрунтовий розчин і кислотність ґрунтів. Природа кислотності та її види. Негативний вплив кислої реакції на родючість ґрунту. Агровиробничі групи ґрунтів за величиною рН.

Меліорація кислих ґрунтів. Лужність ґрунтів. Меліорація лужних ґрунтів. Буферність ґрунтів.

**Ґрунтова волога і ґрунтове повітря**

Стан і форми води в ґрунті, участь їх в ґрунтоутворенні. Водні властивості ґрунту.

Водний баланс і типи водного режиму ґрунту. Регулювання водного режиму ґрунту. Водні меліорації ґрунтів України.

Склад ґрунтового повітря та його роль у ґрунтоутворенні. Повітряні властивості та повітряний режим ґрунту.

**Мінеральний і хімічний склад ґрунту**

Первинні і вторинні мінерали ґрунтів. Мінералогічний склад ґрунтоутворюючих порід.

Загальний хімічний склад ґрунтів. Геохімія ґрунтоутворення.

Джерела надходження хімічних сполук у ґрунти.

Засолені ґрунти України, їх генезис, морфологія і агровиробнича характеристика.

### **Значення ґрунту в житті людського суспільства**

Ґрунт як основний засіб сільськогосподарського виробництва.

Родючість ґрунту. Фактори і види родючості ґрунту. Оцінка родючості ґрунтів та шляхи її поліпшення.

Ґрунт і охорона здоров'я населення. Санітарна функція ґрунту. Радіоактивність ґрунтів.

Значення ґрунту в геологічній службі.

Вивчення ґрунтів для потреб будівництва та оборони.

## **Ґрунти України**

### **Генетична та виробнича характеристика ґрунтів України**

Умови ґрунтоутворення на території України.

Характеристика основних типів ґрунтів України. Ґрунти Українського Полісся. Ґрунти Лісостепу. Ґрунти Степу.

Чорноземні ґрунти – національне багатство України. Ґрунти сухих степів. Ґрунти гірського Криму і Карпат.

Земельні ресурси України та перспективи їх використання. Шляхи поліпшення родючості ґрунтів в різних ґрунтових зонах.

### **Охорона ґрунтів**

Принципи раціонального землекористування і завдання охорони ґрунтів.

Ерозія ґрунтів та заходи боротьби з нею. Промислова ерозія і рекультивация ґрунтів.

Охорона ґрунтів від забруднення хімічними препаратами, викидами промислових підприємств та радіонуклідами. Водні меліорації і охорона ґрунтів.

Охорона гумусного стану ґрунтів. Правові основи охорони ґрунтів.

## **Рекомендована література:**

### **Основна:**

1. Назаренко І.І., Польчина С.М., Нікорич В.А. Ґрунтознавство.- Чернівці, 2003.- 400 с.
2. Чорний І.Б. Географія ґрунтів з основами ґрунтознавства.- К.: Вища школа, 1995.- 240 с.
3. Чорний І.Б. Практика з географії ґрунтів. //Зб. "Навчально-польова практика з географічних дисциплін."- Луцьк; Надстир'я, 1999. С.140-167
4. Ґрунти України : властивості, генезис, менеджмент родючості / В.І. Купчик, В.В. Іваніна, Г.І. Нестеров та ін./ Навчальний посібник. – К.: Кондор, 2007. – 414 с.
5. Ґрунтознавство з основами геології. Ю.Ф. Гнатенко, М.В. Капшик та ін.- К.: Оранта, 2005.- 648 с.

### **Додаткова:**

1. Атлас почв Украинской ССР/ Под редакцией Н.К.Крупского, Н.И.Полупана. – Х.: Урожай, 1979. – 160 с.
2. Добровольський В.В. География почв с основами почвоведения. – М.: Просвещение, 1989. – 320 с.
3. Крикунов В.Г. Ґрунти і їх родючість.- К.: Вища школа, 1993. – 287 с.
4. Крикунов В.Г., Полупан Н.И. Почвы УССР и их плодородие. – К.: Вища школа, 1987. – 204 с.
5. Надточій П.П., Волвач Ф.В. Екологія ґрунту та його забруднення. – К.: Аграрна наука, 1998. – 286с.
6. Охорона ґрунтів: Підручник./ М.К. Шикуча, О.Ф. Гнатенко, Л.Р. Петренко, М.В. Капшик / - К.: "Знання", 2004. – 398 с.
7. Природа Украинской ССР. Почвы. Н.Б.Веркандер, И.Н.Гоголев, Д.И.Ковалишин.- К.: Наукова думка, 1986. – 215 с.
8. Полутан М.І., Соловей В.Б., Величко В.А. Класифікація ґрунтів України. – К.: Аграрна наука, 2005. – 300 с.
9. Полевой определитель почв./Под редакцией Н.И.Полупана, Б.С. Носко, В.П. Кузмичева. – К.: Урожай, 1981. - 320 с.
10. Добровольський Г.В., Гришина Л.А. Охрана почв. – М.: Из-во МГУ, 1985. – 224с.

## **ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ**

### **Історія вивчення лікарських рослин. Хімічний склад лікарських рослин**

#### **Мета, предмет і завдання курсу. Коротка історія вивчення лікарських рослин та їх використання.**

Предмет, мета і завдання курсу. Лікарські рослини – основа фітотерапії, науки про лікування травами. Використання лікарських рослин з доісторичних часів до наших днів. Праці Діоскоріда, Гіппократа, Парацельса, Галена. Історія, стан і перспективи вивчення лікарських рослин в Україні.

#### **Методи виявлення нових лікарських рослин. Роботи з інтродукції та окультурення.**

Флора – джерело медичних препаратів рослинного походження. Методи виявлення нових лікарських рослин. Роботи з інтродукції та окультурення. Роль ботанічних садів та дослідних станцій.

**Поняття про діючі, супутні та баластні речовини лікарських рослин. Мінеральні речовини рослин. Органічні речовини рослин.**

Поняття про діючі, супутні та баластні речовини лікарських рослин. Мінеральні речовини, що містяться в лікарських рослинах. Макро- та мікроелементи і їх роль в організмі рослини і тварини.

Органічні речовини первинного і вторинного синтезу. Вуглеводи, білки, жири, органічні кислоти.

**Вітаміни і вітаміноносні рослини. Алкалоїди, глікозиди, терпени, таніни, ефірні олії, кумарини тощо та рослини, в яких містяться ці речовини.**

Вітаміни: класифікація і значення. Вітаміноносні рослини. Алкалоїди, їх класифікація та застосування в медицині. Алкалоїдоносні рослини, їх екологія та поширення в Україні. Динаміка накопичення алкалоїдів залежно від умов зростання.

Глікозиди: класифікація, застосування в медицині. Видовий склад лікарських рослин, що містять глікозиди, їх екологія та поширення. Динаміка накопичення глікозидів, зв'язок з фізіолого-біохімічними процесами рослин. Терпени: класифікація, застосування в медицині.

Ефірні олії, їх різноманітність, динаміка накопичення, зв'язок з умовами зростання рослин. Кумарини, фурукумарини та інші діючі речовини лікарських рослин і їх фізіологічна роль в рослинах.

Отруйні рослини флори України та їх медичне використання. Правила роботи з отруйними рослинами.

### **Видовий склад лікарських рослин та їх використання.**

**Ресурси, заготівля і охорона лікарських рослин в Україні. Методичні рекомендації щодо використання знань про лікарські рослини.**

**Основні групи лікарських рослин за дією на організм людини. Лікувальні властивості водоростей, вищих спорових, голонасінних і покритонасінних дикорослих і культивованих лікарських рослин.**

Основні групи лікарських рослин за дією на організм людини. Медичні препарати рослинного походження.

Видовий склад лікарських рослин природної флори України, їх екологія та поширення. Короткі відомості про лікарські властивості водоростей. Перспективи використання в медицині одноклітинних зелених водоростей.

Вищі спорові рослини, що знаходять широке використання в медицині. Сфагнові мохи, плауни, хвощі та папороті.

Голонасінні як джерело фітонцидів та вітамінів. Використання в медицині.

Характеристика лікарських рослин з родин Лататтеві, Макові, Жовтецеві, Гвоздикові, Березові, Букові, Горіхові, Капустові, Гарбузові, Вербові, Бобові, Розові, Селерові, Пасльонові, Глухокропикові, Шорстколистові, Ранникові, Айстрові, Лілієві, Цибулеві, Злакові тощо.

Видовий склад найважливіших культивованих лікарських рослин України. Мета і завдання культивування. Агротехніка вирощування деяких видів та способи розмноження. Вплив вирощування на якість сировини. Організації та установи, що займаються інтродукцією та вирощуванням лікарських рослин.

**Ресурси, заготівля і охорона лікарських рослин в Україні**

Календар збору лікарських рослин. Правила заготівлі і техніка сушіння лікарської сировини. Вимоги до якості лікарської сировини. Організація заготівлі лікарських рослин. Сировинна база і основні райони заготівлі лікарських рослин в Україні.

**Рідкісні і зникаючі види лікарських рослин, занесені до Червоної книги України. Інтродукція і окультурення як засоби охорони лікарських рослин.**

Охорона та раціональне використання лікарських рослин. Рідкісні та зникаючі види, занесені до Червоної книги України. Інтродукція та окультурення як заходи охорони і резерв в розширенні сировинної бази лікарських рослин в Україні. Заходи з охорони лікарських рослин в Україні.

**Методичні рекомендації по використанню знань про лікарські рослини**

Пропагандистська робота з вивчення, використання, заготівлі та охорони лікарських рослин України серед школярів та населення. Організація факультативних занять і науково-дослідницьких робіт з тематикою, присвяченою кімнатним, овочевим, плодово-ягідним лікарським рослинам.

Участь у заготівлі лікарських рослин, з'ясуванні ресурсних запасів та організації їх раціонального використання і охорони. Вирощування лікарських рослин на пришкольній дослідній ділянці.

### **Рекомендована література**

#### **Основна:**

1. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. – М.: Медгиз, 1983. – 340 с.
2. Глухов А.З. и др. Ядовитые растения кормовых угодий юго-востока Украины. – Донецк: ООО "Лебедь", 2002. – 178 с.
3. Ивашин Д.С. и др. Справочник по заготовкам лекарственных растений. – Киев: Урожай, 1987. – 293 с.
4. Лекарственные растения Украины. Справочник / Под ред. А.М.Гродзинского. - К.: Медгиз, 1990. – 548 с.
5. Мамчур Ф.І. Довідник з фітотерапії. – К.: Здоров'я, 1986. – 248 с.
6. Мінарченко В.М. Флора лікарських рослин України. – Луцьк, 1998. – 224 с.
7. Мінарченко В.М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення). – К.: Фітосоціоцентр, 2005. – 324 с.
8. Мінарченко В.М., Тимченко І.А. Атлас лікарських рослин України. – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – 172 с.
9. Мякушко Т.Я., Зинченко Т.В. Определитель лекарственных растений Украины. – К.: Наукова думка, 1982. – 124 с.
10. Носаль М.А., Носаль І.М. Лікарські рослини і способи і способи їх застосування в народі. – К.: Урожай, 1970. – 258 с.
11. Перевозченко І.І., Заверуха Б.В., Андриенко Т.Л. Лекарственные растения. – К.: Урожай, 1991. – 200 с.

12. Попов О.П. Лікарські рослини в народній медицині. – К.: Здоров'я, 1970. – 258 с.

#### **Додаткова:**

1. Бордзиловський Е.І. Дикорослі лікарські рослини флори України. – К.: Вид-во АН УРСР, 1935. – 156 с.
2. Губергриц А.Я., Соломченко Н.И. Лекарственные растения Донбасса. – Донецк: Донбасс, 1990. – 280 с.
3. Дудченко Л.Г. Ароматы здоровья. – К.: Глобус, 1997. – 151 с.
4. Комендар В.І. Лікарські рослини Закарпатської області. – Ужгород, 1961. – 245 с.
5. Котов М.І., Фіалков Я.А. Дикорослі лікарські рослини України. – К.: Держмедвидав, 1946. – 248 с.
6. Определитель высших растений Украины. – К.: Наукова думка, 1987. – 548 с.

## **ЗООЛОГІЯ БЕЗХРЕБЕТНИХ**

### **Найпростіші і багатоклітинні тварини**

#### **Вступ**

Предмет і завдання зоології безхребетних, як науки про тварин, їх будову, життєдіяльність, розвиток та зв'язки з навколишнім середовищем. Диференціація зоології на ряд окремих наук і її зв'язок з іншими біологічними науками. Історія виникнення, становлення і розвитку зоології як науки. Внесок українських та зарубіжних вчених у вивчення зоології. Основні середовища існування безхребетних організмів. Поняття про біосферу та її складові: біотоп, біоценоз, біогеоценоз. Роль безхребетних тварини у природі і практичній діяльності людини.

#### **Система тваринного світу**

Основні систематичні терміни і таксономічні категорії в зоології. Засновники сучасної систематики. Штучна і природна системи, сучасні концепції.

#### **Царство тварини**

##### **Підцарство одноклітинні (*promozoa*)**

Загальна характеристика організації одноклітинних організмів. Типи симетрії. Опорні структури. Органели руху, осморегуляції та виділення. Типи живлення і трофічні органели. Ядерний апарат. Способи розмноження. Життєві цикли одноклітинних. Напрями морфо-фізіологічних адаптацій: полімеризація (поліенергидність та ін.). Інцистування. Подразливість. Поширення і значення найпростіших у природі та житті людини. Класифікація одноклітинних.

##### **Тип Саркомастігофори – *Sarcomastigophora***

Загальна морфо-фізіологічна характеристика типу, та його систематика.

##### **Підтип Джгутикові – *Mastigophora***

Особливості будови оболонки, джгутика. Типи живлення (автотрофне та міксотрофне) джгутикових. Їх поширення.

Поділ на класи.

##### Клас Рослинні джгутикові – *Phytomastigophorea*

Особливості їх організації, представники (евлена зелена – *Euglena viridis*, вольвокс – *Volvox globator*, ночесвітка – *Noctiluca miliaris*, *Mastigamoeba aspera*. Поодинокі та колоніальні форми. Основні риси багатоклітинності у колоніальних джгутиконосців.

##### Клас Тваринні джгутикові – *Zoomastigophora*

Особливості їх будови. Вільноживучі (ряд Комірцеві – *Choanoflagellida*). Паразитичні ряди: кінетопластид – *Kinetoplastida* (пр. трипаносоми, лейшманії), дипломонадових – *Diplomonadida* (пр. лямблія) і трихомонадових – *Trichomonadida* (трихомонади). Інвазійні трансмісійні захворювання. Поняття про природно-вогнищеві захворювання.

Ряд Багатоджгутикові (*Hypermastigida*) – корисні симбіонти тварин.

##### **Підтип Опалінові – *Opalinata***

Особливості будови ядерного апарату. Цикл розвитку опаліни жаб'ячої (*Opalina ranarum*), який узгоджений з життєвим циклом господаря.

##### **Підтип Саркодові – *Sarcodina***

Загальна характеристика.

##### Клас кореніжки – *Rhizopoda*

Характеристика основних представників – Амеба протей (*Amoeba proteus*), дифлюгія (*Diffugia*), арцела (*Arcella*).

Паразитичні форми – амеба дизентерійна (*Entamoeba histolytica*).

Морські саркодові. Ряд Форамініфери (*Foraminifera*). Будова черепашок. Метагенез.

##### Клас Радіолярії – *Radiolaria*

Особливості будови радіолярій.

##### Клас Сонцевіки – *Heliozoa*

Прісноводні та морські форми. Особливості їх будови.

Морські кореніжки, як породоутворювачі та керівні викопні форми.

#### **Тип Анікомплексні – Арісотреха**

Загальна характеристика типу, представленого виключно паразитичними формами. Наявність апікального комплексу у зоїтів. Особливості життєвого циклу – чергування нестатевого (агамогонія) та статевого (гамогонія) розмноження. Значення утворення спор.

##### Клас Споровики – Sporozoea

Грегарини (*Gregarinida*) – паразити безхребетних тварин. Їх будова та особливості життєвого циклу.

Кокцидії (*Coccidia*) – внутрішньоклітинні паразити хребетних тварин. Життєвий цикл еймерії – збудника кокцидіозу кролів. Кров'яні споровики – збудники малярії. Типи пропасниці. Життєвий цикл малярійного плазмодію (*Plasmodium vivax*).

Інші споровики – збудники хвороб людини та свійських тварин (токсоплазма – *Toxoplasma gondii*, піроплазма – *Babesia bigemina*).

#### **Тип Мікроспоридії – Microspora**

Загальна характеристика типу. Особливості будови внутрішньоклітинних паразитів, їх життєві цикли та практичне значення. Представники - нозема бджолина (*Nosema apis*), нозема шовковичного шовкопряда (*N. bombycis*).

#### **Тип Мікроспоридії – Muxozoa**

Загальна характеристика, особливості будови, життєві цикли, багатоклітинні фази розвитку. Значення мікроспоридій як паразитів риб. Представник – міксоболус (*Muxobolus cerebralis*).

#### **Тип Війконосні або Інфузорії – (Ciliophora)**

##### Клас Війчасті – Ciliata

Загальна характеристика інфузорій як високоорганізованих найпростіших. Ядерний апарат. Диференціація вільного апарату. Кон'югація. Автогамія. Подразливість. Риси організації окремих представників - інфузорія-туфелька (*Paramecium caudatum*), трубач (*Stentor sp.*), стилоніхія (*Stylonichia mutilus*), сувійка (*Vorticella nebulifera*), дідініум (*Didinium*). Паразитичні інфузорії – іхтіофтріпус (*Ichthyophthirius multifiliis*), триходина (*Trichodina*), балантидій (*Balantidium coli*).

##### Клас Сисні інфузорії – Suctoria

Особливості будови сисних інфузорій в зв'язку з прикріпленням способом життя. Їх живлення, розмноження і розвиток.

Значення війчастих в природі і житті людини (очищення ставків, забруднених вод, біоіндикація).

Походження, філогенія і екологічна радіація найпростіших.

#### **ПІДЦАРСТВО БАГАТОКЛІТИННІ – METAZOA**

Основні риси багатоклітинних: клітинна і тканинна диференціація, поділ клітин на диплоїдні та гаплоїдні генеративні. Нестатеве розмноження (поділ, брунькування), статеве розмноження. Партеногенез. Онтогенез. Типи дробіння яйця. Проблема походження багатоклітинних.

#### **РОЗДІЛ ПЕРВИННІ БАГАТОКЛІТИННІ – PROMETAZOA**

Особливості будови примітивних багатоклітинних: невираженність зародкових листків, нервових та м'язових клітин. Подразливість – властивість цитоплазми клітин.

#### **Тип Губки – Spongia (Porifera)**

Загальна характеристика типу. Мезохіл та його клітинні елементи, шари тіла. Скелет губок. Типи морфологічної будови губок (аскон, сикон, лейкон). Розмноження та розвиток. Колоніальність. Екологічне різноманіття. Поділ на класи: Вапнякові губки (*Calcispongia*), Скляні губки (*Hyalospongiae*) - гіалонема вишукана (*Hyalonema elegans*), Звичайні губки (*Demospongiae*) - бодяга річкова (*Spongilla lacustris*), туалетна губка (*Spongia zimocca*). Практичне значення губок. Походження губок.

#### **РОЗДІЛ СПРАВЖНІ БАГАТОКЛІТИННІ – EUMETAZOA**

#### **ПІДРОЗДІЛ ПРОМЕНЕВІ – RADIATA**

Особливості будови: променева симетрія, двошаровість, наявність гастральної порожнини, дифузна нервова система.

#### **Тип Кишковопорожнинні – Coelenterata (Cnidaria)**

Загальна характеристика типу. Морфо-екологічні форми – поліп і медуза. Різновидності клітин та їх функції. Розмноження та розвиток. Метагенез. Регенерація. Роль в природі та житті людини. Класифікація типу.

##### Клас Гідроїдні – Hydrozoa

Загальна характеристика будови поодиноких та колоніальних форм (гідра прісноводна - *Hydra vulgaris*), (обелія - *Obelia geniculata*). Чергування статевого і нестатевого поколінь.

Підклас Сифонофори – *Siphonophora*.

Поліморфні колоніальні гідроїди. Будова і функції окремих особин колонії. Спосіб життя, поширення.

##### Клас Сцифоїдні – Scyphozoa

Особливості будови, розмноження та розвитку медуз, їх екологічне різноманіття. Значення в природі та житті людини.

##### Клас Коралові полипи – Anthozoa

Загальна характеристика поодиноких та колоніальних форм. Будова скелету поліпів. Порушення променевої симетрії і перехід до двобічної. Особливості будови гастральної порожнини. Розмноження та розвиток. Класифікація. Поширення та роль поліпів у водних екосистемах. Коралові споруди (берегові, бар'єрні рифи та атоли). Філогенія кишковопорожнинних.

#### **Тип Реброплати – *Ctenophora***

Загальна характеристика. Особливості будови, життєдіяльності та розвитку представників класу Реброплати: пояс Венери (*Cestus veneris*), морського огірка (*Beroe sp.*), плевробрахії чорноморської (*Pleurobrachia chodopis*).

### **Білатерально-симетричні тварини**

#### **Підрозділ двобічносиметричні – *bilateria***

Особливості будови тварин: тришаровість будови і наявність двобічної симетрії.

#### **Тип Плоскі черви – *Plathelminthes***

Загальна характеристика типу. Особливості організації плоских червів. Поява шкіряно-м'язового мішка, травної, видільної і статевих систем, ускладнення нервової системи. Екологічне різноманіття плоских червів. Розмноження та розвиток. Значення в природі та житті людини. Поділ на класи.

##### Клас Війчасті черви – *Turbellaria*

Особливості будови турбеллярій. Риси організації окремих рядів: (Безкишкових – *Acoela*, Прямокишкових – *Rhabdocoela*, Тригіллястокишкових – *Tricladida*, Багатогіллястокишкових – *Polycladida*). Розмноження і розвиток. Поширення.

##### Клас Дигенетичні сисуні – *Digenea, Trematoda*

Адаптації до паразитизму сисунів. Гетерогонія (чергування гермафродитного та кількох партеногенетичних поколінь). Життєві цикли та способи життя окремих представників: сисуна печінкового – *Fasciola hepatica*, сисуна котячого – *Opisthorchis felineus*, сисуна ланцетоподібного – *Dicrocoelium lanceatum*, двоустки кров'яної – *Schistosoma haematobium*, двоустки крилатої – *Alaria alata*, та їх практичне значення. Роль остаточного, проміжного та резервуарного господарів.

##### Клас Моногенетичні сисуні – *Monogenea*

Характерні ознаки будови представників класу: дактилогіруса – *Dactylogyrus vastator*, гіродактилуса – *Gyrodactylus elegans*, двійчака парадоксального – *Diplozoon paradoxum* – збудників захворювань риб. Їх розмноження та розвиток. Зв'язок життєвого циклу багатоуста жаб'ячого (*Polystomum integerimum*) з життєвим циклом господаря.

##### Клас Стьожкові черви – *Cestoda*

Загальна характеристика класу. Адаптивні та прогресивні риси організації червів в зв'язку з паразитичним способом життя. Найважливіші личинкові стадії стьожкових червів. Життєві цикли основних паразитів людини і тварин: ціп'яка свинячого (*Taenia solium*), ціп'яка бичачого (*Taeniarhynchus saginatus*), карликового ціп'яка (*Hymenolepis nana*), альвеококу (*Alveococcus multilocularis*), ехінококу (*Echinococcus granulosus*), стьожака широкого (*Diphilobothrium latum*). Значення плоских червів та заходи боротьби з ними.

Філогенія плоских червів.

#### **Тип Коловертки – *Rotatoria***

Загальна характеристика. Будова, розмноження та розвиток коловерток. Зміна партеногенетичних і статевих поколінь в процесі життєвого циклу. Цикломорфоз. Значення в живленні жаб.

#### **Тип Скреблянки – *Acanthocephala***

Особливості будови представників типу у зв'язку з пристосуванням до паразитизму в кишечнику інших тварин (органи прикріплення, редукція травної системи). Розмноження та розвиток. Представники: скреблянка осетрова (*Acanthocephalus lucii*), скреблянка велетень (*Macrocanthorhynchus hirudinaceus*). Практичне значення.

#### **Тип Круглі, або Первиннопорожнинні черви – *Nemathelminthes***

Загальна характеристика типу. Прогресивні риси організації первиннопорожнинних, порівняно з плоскими червами. Первинна порожнина тіла (схізоцель) та її функції. Наскрізнний кишечник, особливості будови покривів, м'язів, видільної та нервової систем. Статевий диморфізм. Особливості розмноження та розвитку. Екологічне різноманіття. Значення в природі і житті людини.

##### Клас Круглі черви – *Nematoda*

Характерні риси організації круглих червів. Розмноження та розвиток. Поділ на групи: біогельмінти та геогельмінти. Життєві цикли найпоширеніших паразитів людини: аскариди людської – *Ascaris lumbricoides*, тріхінелли – *Trichinella spiralis*, гострика дитячого – *Enterobius vermicularis*, ришти – *Dracunculus medinensis* та ін.). Фітонематоди – особливості будови та основні представники (галові, стеблові нематоди). Вчення К.І.Скрябіна про гельмінти. Використання нематод для біологічного способу боротьби з шкідниками. Значення нематод в природі і житті людини. Основні гельмінтози, їх епідеміологія, профілактика та заходи боротьби.

Філогенія круглих червів.

#### **Підрозділ Целомічні – *coelomata***

Особливості організації целомічних тварин. Наявність вторинної порожнини тіла (целому) – вдосконаленої транспортної системи. Метамерність будови. Розвиток кровоносної системи. Розмноження і розвиток. Наявність личинки трохофорного типу.

### Тип Кільчасті черви – Annelida

Прогресивні риси будови в порівнянні з плоскими та круглими червами. Загальна морфо-фізіологічна характеристика. Виникнення, будова та функції целому. Розмноження та розвиток. Екологічна радіація кільчастих червів. Поділ на класи.

#### **Клас Багатоцетинкові – Polychaeta**

Особливості зовнішньої та внутрішньої будови. Гетерономність і гомономність сегментів поліхет. Поширення, спосіб життя, розмноження та розвиток основних представників: nereїди (*Nereis diversicolor*), піскожила (*Arenicola marina*) та ін. Практичне значення багатоцетинкових.

#### Клас Малоцетинкові – Oligochaeta

Особливості зовнішньої та внутрішньої будови, пов'язані з адаптацією до ріючого способу життя. Гермофритизм. Розмноження та розвиток. Регенерація. Представники: черв'як дощовий (*Lumbricus terrestris*), трубочник (*Tubifex*) та інші. Роль дощових червів в процесах ґрунтоутворення та утворення біогумусу. Біоконверсія, вермикультура.

#### Клас П'явки – Hirudinea

Загальна характеристика та особливості пристосування до хижацтва та ектопаразитизму. Редукція целому, кровоносної системи та розвиток лакунарної системи. Хоботні та щелепні п'явки: п'явка медична (*Hirudo medicinalis*), п'явка м'якунова (*Glossiphonia sp.*), п'явка несправжньокінська велика (*Haemoris sanguisuga*). Значення п'явок у природі і житті людини.

Філогенія кільчастих червів.

### **Тип М'якуни, або Молюски – Mollusca**

Особливості організації молюсків як несегментованих вторинно-порожнинних тварин. Асиметричність будови тіла. Мантія, мантійна порожнина та її функції. Типи та будова черепашок. Редукція целому. Незамкнена кровоносна система. Будова дихальної системи залежно від способу життя. Розкидано-вузловий тип нервової системи, органи чуття. Поширення в біосфері. Трофічні групи (хижаки, фітофаги, детритофаги, фільтратори, паразити). Риси спорідненості з кільчастими червами. Розмноження та розвиток. Роль молюсків як проміжних господарів в розвитку гельмінтів. Значення в природі і житті людини.

#### Клас Панцирні – Loricata

Особливості зовнішньої та внутрішньої будови, життєдіяльність. Представник – хітон перламутровий (*Tonicella marmorea*), криптохітон Стелера (*Cryptochyton stelleri*).

#### Клас двостулкові – Bivalvia (Lamellibranchia)

Адаптивні риси організації двостулкових до ріючого способу життя та біофільтрації. Мантія і мантійна порожнина, черепашка її будова, форми та розміри, утворення перлин. Особливості будови органів, дихання, травлення, виділення, які пов'язані з малорушливим способом життя. Спрощення нервової системи, органи чуття. Розмноження та розвиток. Будова і спосіб життя личинкових стадій. Значення двостулкових молюсків у водних біогеоценозах. Промислові види. Шкідливі двостулкові молюски. Прісноводні і морські перлівниці, перламутр та його використання. Представники: перлівниця (*Unio*), беззубка, або жабурниця (*Anodonta*), дрейсена мінлива (*Dreissena polymorpha*), мідія їстівна (*Mytilus sp.*), гребінець (*Pecten sp.*), устриця (*Ostrea sp.*), черв корабельний (*Teredo navalis*), тридакна (*Tridacna crocea*).

#### Клас Моноплакофори – Monoplacophra

Особливості будови тіла моноплакофор на прикладі неопіліни – *Neopilina galathea*.

#### Клас Черевоногі – Gastropoda

Загальна характеристика класу. Наявність суцільної черепашки. Порушення двобічної симетрії у внутрішній та зовнішній будові. Особливості будови внутрішніх органів. Екологічні групи. Розмноження і розвиток молюсків. Класифікація. Характерні ознаки підкласів.

Підклас передньозяброві (*Prosobranchia*). Основні представники: конус (*Conus sp.*), морське блюдце (*Patellarentina*), рапана (*Rapana sp.*), живородка (*Viviparus sp.*), бітінія (*Bithynia sp.*).

Підклас задньозяброві (*Opisthobranchia*). Представники: янгол морський (*Clione limacina*), морський заєць (*Aplysia*).

Підклас легеневі (*Pulmonata*): слимак виноградний (*Helix pomatia*), ставковик (*Limnaea*), катушка (*Planorbis sp.*), слимак голий (*Limax sp.*), янтарка (*Succinea putris*).

Значення черевоногих в природі та житті людини. Промислові черевоногі, шкідники сільського господарства.

#### Клас Головоногі молюски (Cephalopoda)

Особливості організації найбільш високоорганізованих молюсків. Поділ тіла на відділи, його розміри, видозміни ноги. Редукція черепашки. Спеціалізовані м'язи мантії, лійки та щупалець. Ускладнення поведінки головоногих, як результат розвитку найдосконалішої нервової системи серед усіх безхребетних. Органи чуття. Прогресивні риси організації у зв'язку з активним способом життя морських хижаків. Розмноження та розвиток. Практичне значення.

Підклас Наутилоїдеї – *Nautiloidea*. Будова тіла, поширення на прикладі представника – наутилус (*Nautilus pompilius*).

#### Підклас Колеоїдеї – Coleoidea

Особливості організації колеоїдеї, їх поширення. Особливості руху у водному середовищі. Характеристика основних рядів: Белемніти (*Belemnitida*), Кальмарів – *Teuthida* (представники: кальмар звичайний – *Loligo vulgaris*, кальмар велетенський – *Architeuthis dux*); Каракатиць – *Sepiida* (каракатиця звичайна – *Sepia officinalis*); Восьминогів –



*Octopoda* (восьминіг звичайний – *Octopus vulgaris*, аргонавт – *Argonauta argo*); Вампіроморфів – *Vampyromorpha* (*Vampyroteuthis infernalis*).

Біорізноманіття головоногих молюсків, їх роль в природі та господарстві людини. Викопні головоногі.  
Філогенія молюсків.

## Членистоногі

### Тип Оніхофори – *Onychophora*

Особливості організації оніхофор. Риси будови первиннотрахеїчних, що зближують їх з кільчастими червами та членистоногими (розчленування тіла, наявність кінцівок і порожнини тіла, особливості систем органів). Розмноження і розвиток оніхофор. Представник – періпатопсис (*Peripatopsis capensis*).

### Тип Членистоногі – *Arthropoda*

Загальна характеристика типу. Будова та гетерономна сегментація тіла. Прогресивні та адаптивні риси в будові членистоногих. Членистість кінцівок та їх походження. Олігомеризація. Специфічність покривів. Порожнина тіла – міксоцель. Ускладнення і диференціація нервової системи та прогресивний розвиток органів чуття. Нейрогуморальна регуляція функцій організму. Будова кровеносної системи та особливості кровообігу. Органи дихання та їх різноманітність в залежності від способу життя. Розмноження та розвиток. Принципи класифікації членистоногих.

### Підтип Зябродишні – *Branchiata*

Загальна характеристика первинноводних членистоногих.

### Надклас Ракоподібні – *Crustacea*

Загальна морфологічна характеристика.

#### Клас Зябродишні раки – *Branchiopoda*

Особливості будови та способу життя. Основні ряди та представники: ряд Голі зябродишні (*Anostraca*) – зябродишній артемія (*Artemia salina*); ряд Щитні (*Notostraca*) – щитень літній (*Triops cancriformis*) та весняний (*Lepidurus apus*); ряд Гіллястовусі (*Cladocera*) – блоха водяна (*Daphnia pulex*). Типи розвитку. Личинкові стадії. Значення в природі і житті людини.

#### Клас щелепоногі – *Maxillopoda*

Характерні риси організації. Спосіб життя, практичне значення.

#### Підклас Веслоногі – *Copepoda* (циклоп – *Cyclops*).

#### Підклас Коропиди – *Branchiura* (воша коропова – *Argulus foliaceus*)

Підклас Вусоногі – *Cirripedia* (качечка морська – *Lepas sp.*, жолудь морський – *Balanus sp.*). Роль вусоногих в обростанні дна суден, каналізаційних колекторів.

#### Клас Черепашкові раки – *Ostracoda*

Особливості будови та їх адаптації до життя в різних біотопах. Значення в природі.

#### Клас Вищі раки – *Malacostraca*

Загальна характеристика основних рядів: ряд Мізиди – *Mysidacea*; ряд Рівноногі – *Isopoda* (мокриці – *Porcellio sp.*, водяні віслики – *Asellus aquaticus*); ряд Різноногі – *Amphipoda* (бокоплав – *Gammarus lacustris*); ряд Еуфазієві – *Euphausiacea* (кріль – *Euphausia superba*); ряд Десятиногі – *Decapoda* (креветки – *Pandalus*, лангуст – *Palinurus elephas*, омар – *Homarus gammarus*, раки-самітники – *Pagurus berhardus*, краб камчатський – *Paralithodes camtschatica*, рак річковий – *Potamobius astacus*). Поширення та практичне значення ракоподібних в біогеоценозах.

### Підтип Трахейні- *Tracheata*

Загальна характеристика і поділ на класи. Особливості зовнішньої та внутрішньої будови тіла наземних трахейнодихаючих тварин. Риси пристосування до життя на суші: непроникненність кутикули, дихальна і видільна системи, жирове тіло, зовнішньо-внутрішнє і внутрішнє запліднення.

### Надклас Багатоніжки – *Myriapoda*

Загальна характеристика. Спосіб життя. Поділ на класи.

#### Клас Двопарноногі – *Diplopoda*

Особливості будови ківськів (*Julidae*), багатозв'язів (*Polidesmus*), гломерид (*Glomeris*).

#### Клас Губоногі – *Chilopoda*

Особливості зовнішньої та внутрішньої будови кістянки (*Lithobius forficatus*), сколопендри кам'яної (*Scolopendra morsitans*) і геофілюса (*Geophilus sp.*).

#### Клас Пауриноди – *Pauropoda*

Особливості зовнішньої та внутрішньої будови *Pauropus sylvaticus* як типового представника класу.

#### Клас Симфіли – *Symphyla*

Особливості будови, спосіб життя, поширення, розмноження та розвиток симфіл.

Значення багатоніжок в процесах ґрунтоутворення та біогеоценозах.

### Надклас Шестиногі – *Hexapoda*

Особливості будови тіла шестиногих. Екологічне різноманіття. Поділ на класи.

#### Клас Прихованощелелні – *Entognatha*

Примітивні, безкрилі, шестиногі. Особливості будови рядів Безвусикові (*Protura*), Ногохвісток (*Collembola*) і Двохвісток (*Diplura*), їх значення в ґрунтоутворенні та роль в колообігу речовин.

### Клас Відкритошелепні або Комахи – Ectognatha (Insecta).

Зовнішня будова. Форми та розміри. Розчленування тіла. Адаптації до життя на суші. Будова та типи кінцівок. Крила та їх будова. Різноманіття ротових апаратів в залежності від способів живлення.

Морфофункціональні особливості травної, видільної, трахейної, нервової систем. Особливості ембріонального та постембріонального розвитку. Фізіологія метаморфозу (гістоліз та гістогенез). Життєві і сезонні цикли.

Комахи як панівна група наземних безхребетних. Роль комах в природі і господарській діяльності людини (запилювачі, ентомофаги, бджолярство, шовківництво, комахи – шкідники рослин, продовольчих запасів, паразити і кровососи людини та свійських тварин, переносники збудників захворювань). Принципи та основні методи боротьби з шкідливими комахами. Комахи - об'єкт карантину.

### Підклас Первиннобезкрилі, або Щетинкохвістки – Apterygota або Thysanura

Особливості будови ряду Лускаток – *Thysanura* (пр. лускатка цукрова – *Lepisma saccharina*).

### Підклас Крилаті – Pterygota

Особливості організації будови представників підкласу крилатих. Характеристика основних рядів: Одноденок – *Ephemeroptera* (*Cloeon dipterum*); термітів – *Isoptera* (представник терміт шкідливий – *Reticulitermes lucitugus*); Прямокрилих – *Orthoptera* (пр. сарана перелітна – *Locusta migratoria*, коник зелений – *Tettigonia viridissima*, вовчок – *Gryllotalpa gryllotalpa*, домашній цвіркун – *Acheta domestica*); Бабок – *Odonata* (коромисло велике – *Aeschna grandis*); Рівнокрилих – *Homoptera* (пр. цикади співучі *Tibicen*, попелиця капустияна – *Brevicoryne brassicae*, філоксера виноградна – *Viteus vitifolii*); Напівтвердокрилих, або клопів – *Hemiptera* (пр. постільний клоп – *Cimex lectularius*, черепашка шкідлива – *Eurygaster intergriceps*, гладун – *Notonecta glauca*, водяний скорпіон – *Nepa cinerea*, клоп солдатик – *Pyrrhocoris apterus*); Вошей – *Anoplura* (пр. воша людська – *Pediculus humanus*); Сітчастокрилих – *Neuroptera* (пр. золотоочка – *Chrysopa sp.*, лев мурашиний – *Myrmeleon sp.*); Твердокрилих, або Жуків – *Coleoptera* (пр. плавунець облямований – *Dytiscus marginalis*, турун – *Carabus sp.*, жук колорадський – *Leptinotarsa decemlineata*, хрущ травневий – *Melolontha melolontha*, гнойовик – *Geotrupes sp.*, гробарик – *Nicrophorus sp.*, довгоносик – *Hyllobius abietis*, жук-олень – *Lucanus cervus*, короїд-типограф – *Ips typographus*); Волохокрильців – *Trichoptera* (пр. волохокрилець – *Limnophilus*); Лускокрилих, або Метеликів – *Lepidoptera* (пр. білан капустияний – *Pieris brassicae*, совка озима – *Scotia segetum*, непарний шовкопряд – *Limantria dispar*, шовкопряд шовковичний – *Bombyx mori*, листовійка дубова – *Tortrix viridana*, мертва голова – *Acherontia atropos*, сатурнія грушова – *Saturnia pyri*, аполлон – *Parnassius apollo*, махаон – *Papilio machaon*, око павичеве денне – *Nymphalis io*); Двокрилих – *Diptera* (муха гессенська – *Mayetiola destructor*, комар малярійний – *Anopheles sp.*, мошка – *Simulium sp.*, москіт – *Phlebotomus sp.*, гедзь – *Tabanus sp.*, муха хатня – *Musca domestica*, овод овечий – *Oestrus ovis*); Блохів (пр. пильщик сосновий – *Diprion pini*, їздець трихограма – *Trichogramma sp.*, бджола медоносна – *Apis mellifera*, джмелі – *Bombus sp.*, оси – *Vespa crabro*, мурашка руда лісова – *Formica rufa* та ін.). Біотехнології комах. Виявлення та поширення комах в природі та житті людини.

### **Підтип Трилобітоподібні – Trilobitomorpha**

Загальна характеристика примітивних вимерлих морських членистоногих. Гоміомерна сегментація, мультифункціональність кінцівок, та їх значення як керівних викопних.

### Клас Трилобіти – Trilobita

Загальна характеристика класу в розумінні походження типу членистоногих. Будова і функції кінцівок.

### **Підтип Хеліцерові – Chelicerata**

Загальна характеристика. Поділ тіла на відділи у представників різних рядів. Будова та функції кінцівок. Особливості будови внутрішніх органів. Розмноження і розвиток. Поширення, роль в природі і господарстві людини.

### Клас Меростомові - Merostomata

### Підклас Мечохвости - Xiphosura

Загальна характеристика давніх водних хеліцерових на прикладі мечохвостів – *Limulus polyphemus*, їх розмноження та розвиток. Поширення.

### Підклас Евріптериди – Eurypterida (Giganostraca)

Особливості будови та поширення у водних екосистемах минулого.

### Клас Павукоподібні – Arachnida

Загальна характеристика. Риси пристосувань до наземного способу життя. Різноманітність форм, розмірів тіла, будови кінцівок у представників різних рядів. Олігомеризація сегментації тіла та нервової системи. Особливості будови травної, видільної, дихальної та кровоносної систем.

Характеристика основних рядів: Скорпіонів – *Scorpiones* (представник скорпіон строкатий – *Buthus eupeus*, скорпіон кримський – *Euscorpium tauricus*); Сольпуг – *Solifugae* (пр. фаланга – *Galeodes araneoides*); Несправжні скорпіонів – *Pseudoscorpiones* (пр. несправжній скорпіон книжковий – *Chelifer cancroides*); Павуків – *Aranei* (пр. павук-хрестовик – *Araneus diadematus*, павук-сріблянка – *Argyroneta aquatica*, тарантул – *Lycosa singoriensis*, каракурт – *Latrodectus tredecimguttatus*); Акариформних кліщів – *Acariformes* (пр. свербун коростяний – *Sarcoptes scabiei*, кліщ борозняний – *Acarus siro*); Паразитоформних кліщів – *Parasitiformes* (пр. собачий кліщ – *Ixodes ricinus*, тайговий кліщ – *Ixodes persulcatus*). Особливості будови. Екологічне різноманіття. Характерні ознаки вільноживучих та паразитичних форм. Кліщі – збудники інфекційних та інвазійних захворювань. Значення в природі та житті людини.

Походження членистоногих.

## Вториннороти

### **Надтип вториннороти – Deuterostomia**

Вториннороти – особлива філогенетична гілка ціломічних тварин, для яких характерні спільні риси будови і ембріонального розвитку.

### **Тип Голкошкіри – Echinodermata**

Загальна морфологічна характеристика типу. Похідні цілому – власне целом, амбулакральна та псевдогемальна системи, порожнина гонад. Радіальна симетрія тіла і причини її вторинного виникнення. Внутрішній скелет, порожнина тіла. Будова травної, кровоносної, дихальної та нервової систем, органи чуття. Відсутність видільної системи. Екологічне та трофічне різноманіття. Розмноження і розвиток. Типи личинок. Роль у природі та житті людини.

#### Клас Морські зірки – Asteroidea

Особливості зовнішньої та внутрішньої будови. Представники - морська зірка червона (*Asterias rubens*), вінець терновий (*Acanthaster planci*).

#### Клас Морські їжаки – Echinoidea

Особливості зовнішньої будови та травної, амбулакральної, псевдогемальної, кровоносної, дихальної і нервової систем. Розмноження та розвиток. Поширення. Представники – морський їжак їстівний (*Echinus sp.*), морський їжак плоский (*Rotulus orbiculus*).

#### Клас Голомурії – Holothuroidea

Особливості зовнішньої та внутрішньої будови. Розмноження та розвиток. Поширення та практичне значення. Представник – трепанг японський (*Stichopus japonicus*).

#### Клас Офіури – Ophiuroidea

Особливості зовнішньої та внутрішньої будови тіла на прикладі типового представника – *Ophiura sarsi*. Розмноження і розвиток. Поширення.

#### Клас Морські лілії – Crinoidea

Особливості організації та процесів життєдіяльності морських лілій. Їх розмноження та розвиток. Поширення. Представник – геліометра (*Heliometra sp.*).

Викопні голкошкіри, їх геологічна історія, походження і філогенія.

### **Тип Погонофори – Pogonophora**

Загальна характеристика погонофор як вторинноротих, вториннопорожнинних, білатеральносиметричних морських тварин. Поширення. Розмноження та розвиток.

### **Тип Моховатки – Bryozoa**

Особливості організації представників типу. Спосіб їх життя, поширення, розмноження та розвиток.

### **Тип Плечоногі – Brachiopoda**

Особливості зовнішньої та внутрішньої будови плечоногих. Їх поширення, розмноження та розвиток. Філогенія безхребетних тварин.

## Рекомендована література

### **Основна:**

1. Догель В.А. Зоология беспозвоночных. – М.: Высш. шк., 1981. – 606 с.
2. Ковальчук Г.В. Зоология с основами экологии. – К.: Вища школа, 1988. – 286 с.
3. Шарова И.Х. Зоология беспозвоночных. – М.: Гуманит. изд. центр Владос, 1999. – 592 с.
4. Щербак Г.И. та ін. Зоология безхребетных : Підручник: у 3 кн. / Г.И. Щербак, Д.Б. Царичкова, Ю.Г. Вервес. – К.: Либідь, 1996.

### **Додаткова:**

1. Акимущин И.И. Мир животных // Гл. ред. В.Е. Соколов. В 7-ми томах.- 1 т. – М.: Мысль, 1991. – 320с.
2. Большая энциклопедия животных // Под.общ. ред. Т.А. Руденко. – М.: ОЛМА-ПРЕСС, 1999. – 379 с.
3. Бызова Ю. О., Гильяров М. С., Дунгер В. и др. Количественные методы почвенной зоологии. – М.: Наука, 1987.-287с.
4. Гусев В.И., Ермоленко В. М., Свищук В. В., Шмиговський К. А. Атлас комах України. – К.: Радянська школа, 1962. - 225 с.
5. Добровольский Б. В. Вредные жуки. – Ростиздат, 1951. – 434 с.
6. Друшиц В.В. Палеонтология беспозвоночных. – М.: Наука, 1974. – 325 с.
7. Душенко В.М., К. В. Макаров. Летняя полевая практика по зоологии беспозвоночных. – М.: АCADEMIA, 2001. – 256 с.
8. Ермоленко В. М. Атлас комах- шкідників польових культур. – К.: Урожай, 1984. – 124 с.
9. Жизнь животных: В 6 т. М.: Просвещение, 1968 – 1971.
10. Зерова М. Д., Толканец В., Котенко А.Г., Нарольский Н.Б., и др. Энтомофаги вредители яблони юго-запада СССР. – К.: Наук. думка, 1991. – 276 с.

11. Историческое развитие насекомых / Тр. Палеонтол. ин-та; Под ред. Б.Б. Рододендрофа. – Т. 175. – М.: Наука, 1980. – 269 с.
12. Книга для чтения по зоологии // Составитель С.А. Молис. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1986. – 223 с.
13. Корнелио М.П. Школьный атлас определитель бабочек. – М.: Просвещение, 1986. – 255 с.
14. Лукин Е.И. Зоология. – М.: Агропромиздат, 1989. – 384 с.
15. Мазурмович Б. М. Безхребетні тварини. – К.: Рад. шк., 1974. – 150 с.
16. Мамаев Б. М., Медведев Л. Н., Правдин Ф. Н. Определитель насекомых европейской части СССР. – М.: Просвещение, 1976. – 304с.
17. Определитель насекомых Европейской части СССР. Жесткокрылые. Том II / Под ред. Г. Я. Бей-Биенко. – М.- Л.: Наука, 1965. – 668 с.
18. Определитель насекомых Европейской части СССР: В 5 т./ АН СССР. Зоологический институт. – М.:– Л.: Наука. 1964-1969.
19. Охріменко А.М., Шухова Е.В. Хрестоматія із зоології. – К.: Рад. шк., 1978. – 160 с.
20. Росс Г., Росс Ч., Росс Д. Энтомология: Пер. с англ. – М.: Мир, 1985. – 572 с.
21. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. - М.: Высш. Школа, 1971. – 424 с.
22. Фролова Е.Н., Щербина Т. В., Михина Т. Н. Практикум по зоологии беспозвоночных. – М.: Просвещение, 1985. – 231 с.
23. Шванвич Б. Н. Курс общей энтомологии. – М.:– Л.: Советская наука, 1949. – 900 с.
24. Эттеборо Д. Жизнь на земле: Пер. с англ. – М.: Мир, 1984. – 176 с.
25. Яхонтов А.А. Зоология для учителя: Введение в изучение науки о животных. Беспозвоночные / Под ред. И.Х. Шаровой. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 1982. – 352 с.

## ЗООЛОГІЯ ХОРДОВИХ

### Нижчі хордові – Pharingotremata

#### **Вступ**

Предмет і завдання зоології. Зоологія як наука про тваринний світ, його походження, розвиток, сучасний стан, роль тварин в біосфері і житті людини. Місце зоології хордових в системі біологічних наук. Зоологія як синтез систематики тварин, порівняльної анатомії, морфології, гістології, ембріології, біохімії і біофізики, генетики, екології, зоогеографії, етології. Значення зоології хордових для народного господарства.

#### **Історія зоологічної думки у світі і в Україні.**

Основні етапи розвитку зоології. Система тваринного царства Аристотеля. Зоологія в Середні віки і в епоху Відродження. К. Лінней і його система тварин. Ж. Б. Ламарк як зоолог і еволюціоніст. Значення робіт Ч. Дарвіна для розвитку зоології.

Основні етапи і напрямки розвитку зоології в Україні, головні центри зоологічних досліджень. Внесок в світову науку досліджень І. Мечникова, О. Ковалевського, О. Северцова, І. Шмальгаузена, М. Воскобойникова, М. Бобрецького, В. Совінського, І. Підоплічка, В. Касьяненка, О. Маркевича та інших.

Поширені таксономічні системи: природні та штучні класифікації. Концепція виду в зоології. Вид як базова одиниця класифікації та таксономічного багатства фауни. Принципи побудови системи Ліннея та основи поділу хребетних на класи та ряди, збірні групи. Традиційні системи 20-го століття.

#### **Tun Haniхордові - Hemichordata.**

Загальна характеристика типу. Зовнішній вигляд, внутрішня будова і спосіб життя баланоглоса як типового представника класу Кишководишних – *Enteropneusta*. Клас Крилозязброві – *Pterobranchia*. Випокні крилозязброві. Про статус перехідної форми. Філогенетичне значення напівхордових.

#### **Tun Хордові – Chordata.**

Діагностичні ознаки типу Хордові. Місце хордових в системі тваринного світу, зв'язок з іншими типами тварин: білатеральна симетрія, вторинна порожнина тіла, вторинноротість, ентероцелія. Система типу. Походження хордових тварин. Теоретичне і практичне значення хордових.

#### **Підтип Покривники (Личинкохордові) – Tunicata, seu Urochordata.**

Основні риси організації, система підтипу та класів.

Клас Асцидії – *Ascidiae*. Біологічні особливості, поодинокі і колоніальні, сидячі і ті, що плавають, форми. Будова асцидії. Розмноження і розвиток: нестатеве і статеве розмноження, будова личинки. Регресивний метаморфоз та його біологічне значення.

Клас Сальпи – *Salpae*. Біологія, одиночні і колоніальні форми. Будова, розмноження і розвиток сальп та барильників. Метагенез та його біологічне значення.

Клас Апендикулярії – *Appendiculariae*. Біологія і будова апендикулярій, розмноження і розвиток.

Клас Сорбератції – *Sorberacea*. Будова, поширення, поведінка, живлення, репродукція.

Походження і еволюція покривників. Гіпотеза неотенії (Гарстранг). Погляди О. Северцова і М. Ліванова. Роль досліджень О. Ковалевського в розумінні місця покривників в системі і еволюції хордових. Покривники фауни України.

#### **Підтип Безчерепні – Acrania.**

Загальна характеристика підтипу.

Клас Головохордові – *Cephalochordata*. Ланцетник як жива схема хордових. Прогресивні, адаптивні та примітивні риси організації ланцетника. Філогенетичне значення безчерепних.

## **Модуль 2. Рибоподібні – Pisces.**

### **Підтип Хребетні, або Черепні – Vertebrata, seu Craniota.**

Загальна характеристика і ознаки групи. Анатомічна характеристика: покриви, диференціація осьового скелету, скелету кінцівок (гіпотеза походження парних кінцівок хребетних тварин), травної та кровоносної системи; органи дихання, мозок та сенсорні системи, видільна і статева системи. Ускладнення організації і інтенсифікація функцій – основна умова прогресивної еволюції хребетних. Основні ароморфози хребетних та їх біологічне значення. Система підтипу хребетні. Поділ на класи, об'єднання класів в таксономічні (надкласи, розділи) і нетаксономічні (анамнії і амніоти, пойкілотермні і гоміотермні) групи. Походження хребетних.

### **Розділ Безщелепні – Agnatha.**

Загальна характеристика, особливості біології та система безщелепних. Давні викопні безщелепні: кл. Птераспідоморфи (*Pteraspidomorphi*) – підклас Телодонти (*Thelodontia*) та Різнощиткові (*Heterostraci*); кл. Цефаласпідоморфи (*Cephalaspidomorphi*) – підклас Кістковощиткові (*Osteostraci*) та Безщиткові (*Anaspida*), їх будова (спеціалізація до паразитизму тощо) та філогенетичні зв'язки.

Клас Круглороті – *Cyclostomata*. Загальна характеристика класу: покриви, будова скелету, органів дихання, травлення, кровоносної та видільної систем, нервової та сенсорної, органів розмноження. Підкласи Міноги (*Petromyzones*) і Міксини (*Mixini*), їх морфо-екологічні особливості. Географічне поширення, промислове значення круглоротих. Види круглоротих фауни України.

### **Розділ Щелепнороті – Gnathostomata.**

Зміст поняття “еволюційна гілка” в зоології. Ароморфози щелепноротих, їх біологічне значення.

### **Надклас Риби – Pisces.**

Загальна характеристика надкласу риб, як первинно- та постійноводних щелепноротих хребетних. Принципи організації покривів, опорно-рухової системи, органів дихання, кровоносної і видільної систем риб як водних тварин. Оцінка особливостей морфології і поведінки в зв'язку з умовами існування. Система надкласу.

Еволюція риб. Давні групи риб, які вимерли: кл. Плакодерми (*Placodermi*), особливості будови, біології та характеристика основних груп плакодерм. Клас Акантоди (*Acanthodii*), будова, їх філогенетичні зв'язки та спорідненість з сучасними рибами. Екологія риб: біологічні групи і відповідні морфо-фізіологічні адаптації, розмноження, міграції. Значення риб у водних біоценозах. Промисел і риборозведення, охорона риб.

### **Клас Хрящові риби – Chondrichthyes.**

Морфологічні і біологічні особливості класу, специфічні риси будови і фізіології. Огляд організації по системах органів. Особливості розмноження і розвитку. Походження і еволюція хрящових риб, аналіз викопних груп (*Cladoseiachida*, *Symmoriida*, *Xenacantida*, *Ctenacantida*). Система класу.

Підклас Пластинчастозяброві – *Elasmobranchii*: Надряди Акули – *Selachomorpha* і Скати – *Batomorpha*. Різноманітність представників у зв'язку з особливостями їх екології. Види фауни України.

Підклас Суцільноголові – *Holocephali*. Ряд Химероподібні – *Chimaeriformes*. Основні риси організації в зв'язку зі способом життя, поширення та екологія.

### **Клас Кісткові риби – Osteichthyes.**

Біологічні і морфологічні особливості класу. Особливості організації на прикладі костистих риб: покриви скелет (кісткова тканина і її роль в еволюції кісткових риб), органи травлення, плавальний міхур, органи дихання, кровообігу, нервова система і органи чуттів, органи виділення і розмноження. Система класу.

Підклас Променепері – *Actinopterygii*. Давні групи променеперих. Основні напрямки еволюції костистих риб, як найчисленнішої і процвітаючої гілки променеперих. Головні ряди, їх ознаки, біологічні особливості, господарське значення і охорона.

Підклас Лопатепері – *Sarcopterygii*. Надряд Дводишні – *Dipneustomorpha*, древня високоспеціалізована група кісткових риб. Примітивні і прогресивні риси організації. Основні ряди. Екологія. Особливості поширення. Надряд Кистепері – *Crossopterygimorpha*. Ряд Ріпідістиподібні – *Rhipidistiformes*, древні кистепері риби, риси організації. Ряд Целакантоподібні – *Coelacanthiformes*, сучасні кистепері, особливості будови, поширення. Значення кистеперих риб для розуміння походження наземних хребетних.

## **Модуль 3. Чотириногі – Tetrapoda.**

### **Надклас Чотириногі, або Наземні хребетні – Tetrapoda.**

Походження наземних хребетних, їх філогенетичні зв'язки з легеневодишними рибами. Екологічні та морфо-фізіологічні передумови виходу хребетних на сушу. Палеозойські земноводні – іхтіостегіди (*Ichthyostegalia*) як перші представники класу земноводних. Риси подібності з древніми кистеперими рибами.

### **Клас Земноводні, або Амфібії – Amphibia.**

Загальна характеристика класу. Головні морфологічні перебудови в зв'язку з виходом хребетних на сушу: формування кінцівок наземного типу, легеневого дихання, реконструкція системи кровообігу, ускладнення будови органів чуття тощо.

Система класу – Підкласи: Дугохребцеві (*Apsidospondyli*), Тонкохребцеві (*Lepospondyli*). Викопні земноводні, їх зв'язок з сучасними амфібіями. Етапи формування різноманіття тетрапод – зауропсидна і теропсидна гілки еволюції давніх амфібій.

Сучасні земноводні: Ряд Безхвості – *Anura, seu Ecaudata*, риси організації представники, поширення; ряд Хвостаті – *Caudata, seu Urodella*, найменш спеціалізована група амфібій. Риси організації, головні родини, представники,

екологія, поширення. Ряд Безногі – *Aroda*, найбільш спеціалізована і примітивна група. Особливості будови в зв'язку з риючим способом життя. Представники, поширення.

Екологія амфібій: середовище існування амфібій, реакції на фактори середовища, життєві форми, живлення, репродуктивний цикл та онтогенез. Неотенія, її різновиди та біологічна суть.

Земноводні фауни України. Поширення, роль амфібій у водних та наземних екосистемах. Проблеми охорони і збереження амфібій. Види земноводних, занесені до Червоної книги України.

#### **Клас Плазуни, або Рептилії – *Reptilia*.**

Амніоти. Визначення та характеристика групи. Будова і розвиток яйця, утворення яйцевих і зародкових оболонок, їх адаптивне значення в еволюції амніот.

Особливості організації плазунів як першого класу первинноназемних хребетних: зародкові оболонки, покриви, метанефрос, дихання, прогресивні перетворення скелету, особливості еволюції черепа та виличних дуг на шляху до освоєння суходолу та втрати зв'язку з водним середовищем.

Система класу. Підкласи Анапсиди (*Anapsida*), Лепідозаври (*Lepidosauria*), Архозаври (*Archosauria*), їх коротка характеристика. Головні сучасні ряди: Ряд Дзьобоголові (*Rhynchocephalia*) – примітивність організації, поширення. Ряд Лускати (*Squamata*) – таксономічно багата група плазунів. Риси організації, поширення. Ряд Крокодили (*Crocodylia*) – найбільш спеціалізовані рептилії. Пристосувні риси будови в зв'язку з напівводним способом життя. Біологія, географічне поширення. Ряд Черепахи (*Chelonia*) – давня і спеціалізована група плазунів. Особливості будови, біології, поширення.

Походження та основні напрями еволюції плазунів. Мезозойські плазуни, їх екологічна і морфологічна різноманітність. Ймовірні причини вимирання мезозойських рептилій.

Екологія плазунів. Значення факторів середовища для існування і поширення плазунів. Живлення, розмноження і річний цикл. Роль плазунів у біоценозах і в житті людини. Утримання та штучне розведення плазунів у серпентаріях. Отрута як сировина. Видовий склад, поширення та біологічні особливості плазунів України. Темпи зміни фауни, біобізнес, плазуни Червоної книги України.

#### **Клас Птахи – *Aves*.**

Порівняльна характеристика пойкилотермних і гоміотермних хребетних, механізм та екологічні наслідки здатності підтримувати сталу температуру тіла. Особливості будови птахів як амніот, які пристосувалися до польоту. Адаптивні риси в будові опорно-рухової і дихальної систем, покривів, видільної і статеві систем. Нервова і кровоносна системи, травна система, органи чуття.

Походження птахів. Сучасні уявлення про можливих предків птахів. Проблема оцінки деяких викопних форм: археоптерикс (*Archaeopteryx*), амбіортус (*Ambiortus*), протоавіс (*Protoavis*). Птахи крейдяного періоду: гесперорніс (*Hesperornis*), іхтіорніс (*Ichthyornis*). Система класу: підклас Ящерохвості – *Archaeornithes*. Підклас Віялохвості птахи *Neornithes*: сучасні надряди – Плаваючі (*Impennes*), Типові, або новопіднебінні (*Neognathae*). Коротка характеристика найголовніших рядів.

Екологія птахів: географічне поширення, екологічні групи, політ і його варіації у зв'язку з біологією. Сезонна циклічність – розмноження і розвиток, турбота про нащадків, міграції тощо. Живлення, народногосподарське значення птахів; птахи як винищувачі шкідливих комах і гризунів, негативна роль окремих видів у сільському господарстві, медицині, авіації. Промислові і одомашнені види, їх розведення. Охорона і приваблювання корисних птахів.

#### **Клас Ссавці – *Mammalia*.**

Ароморфози і загальна характеристика класу. Уявлення про походження ссавців. Гоміотермія і її морфофункціональні основи. Таксономічне багатство ссавців у зв'язку з освоєнням різних екологічних умов.

Система класу. Підклас Первозвірі – *Prototheria*. Представники, поширення, риси організації, пристосувні особливості, розмноження, розвиток. Підклас Звірі – *Theria*. Інфраклас Нижчі звірі, або Сумчасті – *Metatheria*. Особливості будови, розмноження, розвитку; географічне поширення, екологічний паралелізм з вищими ссавцями. Інфраклас Плацентарні – *Eutheria*. Морфо-біологічна характеристика, плацента, її будова і функції. Огляд найголовніших рядів.

Основні напрямки прогресивної еволюції ссавців; приклади еволюційних рядів (коні, слони). Місце людини в системі класу. Біологічні і соціальні фактори в становленні людини.

Екологія ссавців. Географічне поширення, екологічні групи, повторне освоєння водного середовища. Живлення, місце в екосистемах. Пристосування до переживання несприятливих умов (запасання корму, міграції, сплячка тощо). Природоохоронне та господарське значення ссавців, утримання та штучне розведення. Ссавці в експериментальних дослідженнях. Мисливські звірі. Свійські тварини. Ссавці як індикатори зміни стану середовища. Темпи зміни фауни, біобізнес, ссавці Червоної книги України.

### **Рекомендована література**

#### **Основна:**

1. *Иванова-Казас О. М.* Сравнительная эмбриология беспозвоночных животных. – М.: Наука, 1978. – 167 с.
2. *Иорданский Н. Н.* Эволюция жизни. – М.: Академия, 2001. – 425 с.
3. *Кашкаров Д. М., Станчинський В. В.* Курс зоології хребетних. – К.: Рад. шк., 1937. – 733 с.
4. *Ковтун М. Ф., Микитюк О. М., Харченко Л. П.* Порівняльна анатомія хребетних. – Ч. 1. – Харків: ОВС, 2002. – 324 с.
5. *Константинов В. М., Наумов С. П., Шаталова С. П.* Зоология позвоночных. – М.: Академия, 2001. – 496 с.
6. *Кошелев А. И., Забрда С. Н., Кулинич Л. Я., Митяй И. С., Пересадыко Л. В., Андрищенко Ю. А., Кошелев В. А.* Происхождение и эволюция позвоночных. – МДПУ, 2001. – 84 с.
7. *Кэрролл Р.* Палеонтология и эволюция позвоночных. – Т. 3. – М.: Мир, 1993. – 233 с.

8. Наумов Н. П., Карташев Н. Н. Зоология позвоночных. – Ч. 1-2. – М.: Высш. шк., 1979. – 333 с.
9. Раун Д., Стенли С. Основы палеонтологии. – М.: Мир, 1974. – 320 с.
10. Ромер А., Парсонс Т. Анатомия позвоночных. – Т. 1-2. – М.: Мир, 1992. – 420 с.
11. Самарський С. Л. Зоологія хребетних. – К.: Вища шк., 1976. – 450 с.
12. Симпсон Д. Великолепная изоляция. – М.: Мир, 1983. – 256 с.
13. Степанян Л. С. Конспект орнитологической фауны СССР. – М.: Наука, 1993. – 772 с.
14. Таращук В. І. Земноводні та плазуни. – К.: Наукова думка, 1959. – 246 с.
15. Шмальгаузен И. И. Основы сравнительной анатомии. – М.: Биомедгиз, 1935. – 924 с.
16. Шмальгаузен И. И. Происхождение наземных позвоночных. – М.: Изд-во АН СССР, 1964. – 272 с.

**Додаткова:**

1. Габунія Л. К. Вымирание древних рептилий и млекопитающих. – Тбилиси: Меуниереба, 1969. – 240 с.
2. Загороднюк І. Г. Теріологія. – К.: МСУ, 1999. – 46 с.
3. Карташев Н. Н., Соколов В. Е., Шилов И. А. Практикум по зоологии позвоночных. – М.: Высш. шк., 1981. – 320 с.
4. Никольский Р. Р. Экология рыб. – М.: Высш. шк., 1974. – 359 с.
5. Романов В. Н. Колониальные асцидии семейства Didemnidae морей СССР и сопредельных вод. – Л.: Наука, 1989. – 226 с.
6. Соколов В. Е. Систематика млекопитающих. – Т. 1. – М.: Высш. шк., 1973. – 430 с.
7. Терентьев П. В. Герпетология. – М.: Высш. шк., 1961. – 326 с.
8. Хадорн Э., Веннер Р. Общая зоология. – М.: Мир, 1989. – 523 с.
9. Фесенко Г. В., Бокотей А. А. Птахи фауни України (польовий визначник). – К.: УТОП, 2002. – 416 с.
10. Червона книга України. Тваринний світ. – К.: Укр. енцикл. – 1994. – 461 с.
11. Kenneth V. Kardon. Vertebrates. Comparative anatomy, function, evolution. – Washington St. Univ., WCB Wm. C. Brown Publishis, 1995. – 777 p.
12. Zygmunt Bochenski. Ptaki kopalne. – Krakow, 1996. – 87 p.

## ЕНТОМОЛОГІЯ

### Особливості зовнішньої та внутрішньої будови комах.

**Вступ.**

Ентомологія – наука про комах. Предмет і завдання курсу. Поширення тварин в біосфері. Історія виникнення, становлення і розвитку ентомології як науки. Внесок українських та зарубіжних вчених у вивчення ентомології.

Особливості будови тіла комах. Голова та її додатки. Антени, їх будова і функції в різних представників комах. Типи ротових апаратів.

Грудний відділ та його додатки. Поняття про тергіт, стерніт та плеврит. Жилкування крил. Політ комах та його типи. Аеродинаміка польоту. Сегментарний склад черевця.

Покриви тіла. Кутикула, її формування та будова (епікутикула, екзокутикула і ендокутикула). Похідні кутикули: щетинки, волоски, лусочки.

Травна система. Відділи травної системи. Позакишкове травлення у різних комах та його механізм. Видільна система. Порожнина тіла та кровоносна система. Загальний план будови кровоносної системи. Формені елементи крові.

Нервова та ендокринні системи. Головний мозок, його будова та функції. Нейросекреторні клітини: будова, розміщення в організмі комах, поняття про нейрогормони. Ендокринні залози: кардіальні та прилеглі тіла, проторакальні залози. Гормони комах. Органи чуття. Сенсили, будова, різноманітність, принцип дії. Тимпанальні органи. Слух. Органи зору. Омаїдії та його складові.

Статева система. Жіночі і чоловічі статеві органи. Розмноження та розвиток комах. Основні етапи ембріогенезу. Постембріональний розвиток. Анаморфоз та епіморфоз у комах. Поняття про гістоліз, гістогенез та імагінальні диски. Основні морфологічні типи личинок, німф та лялечок. Життєві і сезонні цикли.

Комахи як панівна група наземних безхребетних. Роль комах в природі і господарській діяльності людини (запилювачі; ентомофаги; бджолярство; шовківництво; комахи – шкідники рослин; шкідники продовольчих запасів; паразити і кровососи людини та свійських тварин; переносники збудників, що викликають різні захворювання). Принципи боротьби з шкідливими комахами та основні методи боротьби.

#### Основи систематики комах.

**Клас Прихованошелелні – Entognatha.**

Характеристика рядів: Беззусиківі (*Protura*), Ногохвісткі (*Collembola*) і Двохвісткі (*Diplura*). Їх значення в ґрунтоутворенні та роль в колообігу речовин.

**Клас Відкритошелелні або Комахи – Ectognatha (Insecta).**

Підклас Первиннобезкрилі, або Щетинкохвісткі – *Apterygota* або *Thysanura*

Характеристика ряду Лускаток – *Thysanura* (Лускатка цукрова – *Lepisma saccharina* L.).

Підклас Крилаті – *Pterygota*

**Відділ I. Комахи з неповним перетворенням – Hemimetabola.**

Характеристика основних рядів: Одноденки – *Ephemeroptera* (*Cloeon dipterum* L.);

Бабки – *Odonata* (Коромисло велике – *Aeschna cyanea* Mull.);

Тарганові – *Blattodea* (Тарган чорний - *Blatta orientalis* L; Тарган рижий, або прусак – *Blattella germanica* L);

Терміти – *Isoptera* (представник – Терміт шкідливий – *Reticulitermes lucitugus* Rossi);  
Прямокрилі – *Orthoptera* (пр. Сарана перелітна – *Locusta migratoria* L., Коник зелений – *Tettigonia viridissima* L.,  
Вовчок – *Gryllotalpa gryllotalpa* L., Домовий цвіркун – *Gryllus domesticus* L., Дибка степова – *Saga pedo* Pall.);  
Богомоли – *Manteidae* (Богомол звичайний – *Mantis religiosa* L.).

Характеристика рядів: Рівнокрилі – *Homoptera* (пр. Цикада ясенева – *Cicada orni* L., Цикада скляна – *Cicadatra hyalina* F., Медяниця яблунева – *Psylla mali* Schm., Попелиця капустяна – *Brevicoryne brassicae* L., Філоксера виноградна – *Viteus vitifolii* Fitch., Попелиця кров'яна – *Eriosoma lanigerum* Haust., Польська кошеніль – *Porphyrophora polonica* L.).

Напівтвердокрилі, або клопи – *Hemiptera* (пр. Плавт звичайний – *Nanoris cimicoides* L., Хребтоплав звичайний – *Notonecta glauca* L., Ранатра – *Ranatra linearis* L., Водомірка звичайна – *Hydrometra stagnorum* L., Набіс – *Nabis ferus* L., Постільний клоп – *Cimex lectularius* L., Клоп буряковий – *Poeciloscytus cognatus* Fieb., Редувій ряджений – *Reduvius personatus* L., Черепашка шкідлива – *Eurygaster intergriceps* Put., Клоп солдатик – *Pyrrhocoris apterus* L., Клоп сосновий – *Aradus cinnamomeus* Papz., Клоп щавлевий – *Coreus marginatus* L.);

Воші – *Anoplura* (пр. Воша людська – *Pediculus humanus* L., Площиця лобкова – *Phthirus pubis* L., Воша свиняча – *Haematopinus suis* L.);

## **Відділ II. Комахи з повним перетворенням - Holometabola.**

Характеристика рядів: Твердокрилі, або Жуки – *Coleoptera* (пр. Плавунець облямований – *Dytiscus marginalis* L., Стрибун польовий – *Cicindela campestris* L., Турун зернистий – *Carabus granulatus* L., Красотіл пахучий – *Calosoma sycophanta* L., Турун хлібний – *Zabrus tenebrioides* Goeze., Водолюб великий чорний – *Hydrous piceus* L., Карапузик двоплямистий – *Hister bipustulatus* Schr., Гробарик звичайний – *Nicrophorus vespillo* L., Мертвоїд чотирикряпковий – *Xylodrepa quadripunctata* L., Хижак землекоп – *Staphylinus fossor* Scop., Стафілін волохатий – *Emus hirtus* L., Жук-олень – *Lucanus cervus* L., Оленик – *Dorcus parallelipedus* L., Гнойовик звичайний – *Geotrupes stercorarius* L., Кравчик – *Lethrus apterus* Laxm., Скарабей священний – *Scarabaeus sacer* L., Копр місячний – *Copris lunaris* L., Жук-носоріг – *Oryctes nasicornis* L., Хрущ травневий західний – *Melolontha melolontha* L., Хрущ червневий – *Amphimallon solstitialis* L., Хрущ мармуровий – *Polyphylla fullo* L., Златка пенькова соснова – *Buprestis mariana* L., Ковалик сірий – *Lacon murinus* L., Ковалик посівний – *Agriotes sputator* L., Світляк – *Lampyrus noctiluca* L., М'якотіл темний – *Cantharis fusca* L., Шкіроїд музейний – *Anthrenus museorum* L., Бджоложук звичайний – *Trichodes apiarius* L., Сонечко семикряпкове – *Coccinella septempunctata* L., Мідляк степовий – *Blaps halophila* Fisch., Мідляк піщаний – *Opatrum sabulosum* L., Хрущак борошняний – *Tenebrio molitor* L., Майка звичайна – *Meloe proscarabaeus* L., Мушка шпанська – *Lytta vesicatoria* L., Наривник чотирикряпковий – *Mylabris quadripunctata* L., Вусач-шкіряник – *Prionus coriarius* L., Вусач великий дубовий – *Cerambyx cerbo* L., Жук колорадський – *Leptinotarsa decemlineata* Say., Зернівка горохова – *Bruchus pisorum* L., Зернівка квасолева – *Acanthoscelides obtectus* Say., Довгоносик великий люцерновий – *Otiorrhynchus ligustici* L., Довгоносик смугастий бульбочковий – *Sitona lineatus* L., Довгоносик сірий буряковий – *Tanymecus palliatus* F., Довгоносик буряковий звичайний – *Bothynoderes punctiventris* Germ., Заболонник плодвий – *Scolytus mali* Bechst., Лубоїд сосновий великий – *Blastophagus piniperda* L., Короїд вершинний – *Ips acuminatus* Gyll.);

Сітчастокрилі – *Neuroptera* (пр. Золотоочка звичайна – *Chrysoperla carnea* Steph., Мурашиний лев великий – *Acanthaclisis occitanica* Vill., Аскалаф строкатий – *Libelloides macarunius* Scopoli.);

Верблюдки – *Raphidioptera* (пр. Верблюдка жовтонога – *Rupludia flavipes* Stein.);

Волохокрильці – *Trichoptera* (пр. Лімнефіла сіра – *Limnephilus griseus* L.);

Лускокрилі, Або Метелики – *Lepidoptera* (пр. Міль зубата золота – *Micropteryx calthella* L., Тонкопряд лісовий – *Alphus sylvinus* L., Міль шубна – *Tinea pellionella* L., Міль амбарна – *Nemapogon granellus* L., Строкатка таволжана – *Zygaena filipendulae* L., Склянниця велика тополева – *Sesia apiformis* Clerck., Червиця пахуча – *Cossus cossus* L., Листовійка дубова зелена – *Tortrix viridana* L., Плодожерка яблунева – *Laspeyresia pomonella* L., Пальцекрилка білосніжна – *Pterophorus pentadactylus* L., Вогнівка бджолина велика – *Galleria mellonella* L., Метелик лучний – *Margaritia sticticalis* L., Сатурнія велика – *Saturnia pyri* Schiff., Шовкопряд шовковичний – *Bombyx mori* L., Мертва голова – *Acherontia atropos* L., П'ядун зимовий – *Operophtera brumata* L., Коконопряд березовий звичайний – *Endromis versicolora* L., Коконопряд кільчастий – *Malacosoma neustria* L., Шовкопряд непарний, недопарка – *Ocnieria dispar* L., Золотогуз – *Euproctis chrysorrhoea* L., Совка озима – *Scotia segetum* Schiff., Ведмедиця сільська – *Arctia villica* L., Метелик американський білий – *Huphantria cunea* Drury., Строкатка несправжня звичайна – *Syntomis phegea* L., Товстоголовка-кома – *Hesperia comma* L., Махаон – *Papilio machaon* L., Подалірій – *Iphiclides podalirius* L., Поліксена – *Zerynthia polyxena* Den. et Schiff., Білан капустяний – *Pieris brassicae* L., Лимонниця – *Gonepteryx rhamni* L., Галатей – *Melanargia galathea* L., Цирцея – *Satyrus circe* F., Око павичеве денне – *Inachis io* L., Перламутрівка велика – *Argynnis paphia* L., Голуб'янка ікар – *Polyommatus icarus* Rott.);

Перетинчастокрилі – *Hymenoptera* (пр. Пильщик сосновий рудий – *Neodiprion sertifer* Geoffr., Рогохвіст великий хвойний – *Urocerus gigas* L., Рогохвіст фіолетовий – *Sirex noctilio* F., Пильщик звичайний хлібний – *Cephus rugpaeus* L., Горіхотворка шпшинова – *Rhodites rosae* L., Сколія-гігант – *Scolia maculata* Drury., Оса-блистянка виблискуюча – *Chrysis fulgida* L., Оса звичайна – *Pseudovespa vulgaris* L., Шершень – *Vespa crabro* L., Бембекс – *Bembex rostrata* L., Філант бджолиний, або бджолиний вовк – *Philanthus triangulum* F., Бджола колетес – *Colletes fodiens* Geoffr., Бджола андрена рудоспина – *Andrena haemorrhoa* F., Бджола осмія руда – *Osmia rufa* L., Джміль кам'яний – *Bombus lapidarius* L., Бджола медоносна – *Apis mellifera* L., Мурашка руда лісова – *Formica rufa* L., Мурашка садова чорна – *Lasius niger* L., Трихограма – *Trichogramma evanescens* Westw., Іздець пімпла підбурювач – *Pimpla instigator* F., Іздець метеорус – *Meteorus versicolor* Westm., Павуколов бурий – *Priocnemis fuscus* F.);

Двокрилі – *Diptera* (представники – Комар-довгоніг жовтий – *Tipula lunata* L., Комар малярійний – *Anopheles maculipennis* Mg., Комар звичайний – *Culex pipiens* L., Комар кусака – *Aedes geniculatus* Ol., Дзвінець мохнатовусий –



*Chironomus plumosus* L., Мошка – *Odagmia ornata* Mg., Комарик гессенський - *Mayetiola destructor* Say., Львинка звичайна – *Stratiomyia chamaeleon* Deg., Гедзь бичачий – *Tabanus bovinus* L., Пістряк звичайний – *Chrysops relictus* Mg., Ктир гігантський – *Satanas gigas* Eversmann., Зеленушка зелена - *Poecilobothrus nobilitatus* L., Дзюрчалка бджоловидка – *Eristalis tenax* L., Мушка шведська – *Oscinella frit* L., Навозниця руда – *Scatophaga stercoraria* L., Муха цибулева – *Delia antiqua* Mg., Муха кімнатна мала – *Fannia canicularis* F., Муха жигалка осіння – *Stomoxys calcitrans* L., Муха кімнатна – *Musca domestica* L., Муха цеце – *Glossina palpalis* L., Овод кінський шлунковий – *Gasterophilus intestinalis* De Geer, Муха синя м'ясна – *Calliphora vicina* R.-D., Муха зелена м'ясна – *Lucilia sericata* Mg., Муха сіра м'ясна – *Sarcophaga carnaria* L., Овод носоглотковий овечий – *Oestrus ovis* L., Овод підшкірний бичачий – *Hypoderma bovis* De Geer., Тахіна панцерія – *Panzeria rudis* Fll.);

Блохи – *Aphaniptera* (пр. Блоха собача - *Ctenocephalides canis* Curt., Блоха людська – *Pulex irritans* L.).  
Біотехнології комах. Викопні комахи. Поширення та практичне значення комах в природі та житті людини.

### Рекомендована література

#### Основна:

1. Бей-Буенко Г. Я., Богданов-Катьков Н. Н. и др. Сельскохозяйственная энтомология. 3-е изд. – М.-Л.: Сельхозгиз, 1955. – 616 с.
2. Бей-Буенко Г. Я. Общая энтомология. Учебник для студентов университетов и сельскохозяйственных вузов. – М.: Высшая школа, 1980. – 416 с.
3. Беклемішев В. Н. и др. Медицинская энтомология. Том 1. – М.: Медгиз, 1949. – 490 с.
4. Захватки Ю. А. Курс общей энтомологии: Учебник для студентов биологических специальностей университетов. – М.: Агропромиздат, 1986. – 376 с.
5. Росс Г., Росс Ч., Росс Д. Энтомология: Пер. с англ. – М.: Мир, 1985. – 572 с.
6. Шарова И. Х. Зоология беспозвоночных. – М.: Гуманит. изд. центр Владос, 1999. – 592 с.
7. Шванвич Б. Н. Курс общей энтомологии. – М.-Л.: Советская наука, 1949. – 900 с.
8. Щербак Г. Й. та ін. Зоологія безхребетних: Підручник: у 3 кн. / Г. Й. Щербак, Д. Б. Царичкова, Ю. Г. Вервес. – К.: Либідь, 1996.

#### Додаткова:

1. Акимущин И. И. Мир животных // Гл. ред. В. Е. Соколов. В 7-ми томах. – 1 т. – М.: Мысль, 1991. – 320 с.
2. Атлас комах України / В. І. Гусев, В. М. Єрмоленко, В. В. Свищук, К. А. Шмиговський. – К.: Радянська школа, 1962. – 252 с.
3. Бартенева А. В., Грамма В. Н. Обзор семейств жуков (Coleoptera) Украины. Часть 1: Mухophaga, Adepħaga, Polyphaga (Staphylinioidea). // Известия Харьковского энтомологического общества. – Т. 3. – № 1-2. – 1995. – С. 20-51.
4. Бартенева А. Ф., Шатровский А. Г., Вовк Д. В. Обзор семейств жуков (Coleoptera) Украины. Часть 2. Polyphaga (Staphyliniformia: Hydrophiloidea; Scarabaeiformia: Scarabaeoidea). // Известия Харьковского энтомологического общества. – Т. 5. – № 1. – 1997. – С. 5-21.
5. Большая энциклопедия животных // Под.общ. ред. Т.А. Руденко. – М.: ОЛМА- ПРЕРСС, 1999. – 379 с.
6. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. В 3-х тт. Том 1. Вредные нематоды, моллюски, членистоногие (часть первая) / Под ред. В. П. Васильева. – К.: Урожай, 1973. – 495 с.
7. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. В 3-х тт. Том 2. Вредные членистоногие (продолжение), позвоночные / Под ред. В. П. Васильева. – К.: Урожай, 1973. – 606 с.
8. Гиляров М. С. Зоологический метод диагностики почв. – М.: Наука, 1965. – 278 с.
9. Гуссаковский В. В. Насекомые перепончатокрылые. Пилильщики (Tenthredinoidea). Ч. 2. / Фауна СССР. – Т. 2. – Вып. 2. – М.-Л.: Наука, 1947. – 233 с.
10. Гуссаковский В. В. Насекомые перепончатокрылые. Рогохвосты и пилильщики. – Ч. 1. / Фауна СССР. – Т. 2. – Вып. 1. – М.-Л.: Наука, 1935. – 453 с.
11. Друшиц В. В. Палеонтология беспозвоночных. – М.: Наука, 1974. – 325 с.
12. Душенков В. М., Макаров К. В. Летняя полевая практика по зоологии беспозвоночных. – М.: АCADEMIA, 2001. – 256 с.
13. Ефетов К. А., Будашкин Ю. И. Бабочки Крыма. – Симферополь: Таврия, 1990. – 111 с.
14. Єрмоленко В. М. Рогохвосты та пильщики. Тентредоподібні пильщики. Цимбіциди. Бластикитоміди. / Фауна України. – Т. 10. – Вип. 2. – К.: Наукова думка, 1972. – 203 с.
15. Жизнь животных: В 6 т. – М.: Просвещение, 1968–1971.
16. Загуляев А. К. Злаковые стеблевые моли. Семейства Ochsenheimeriidae и Eriocottidae. / Фауна СССР. Насекомые чешуекрылые. – Т. 4. – Вып. 7. – Л.: Наука, 1988. – 302 с.
17. Загуляев А. К. Настоящие моли (Tineidae). / Фауна СССР. Насекомые чешуекрылые. – Т. 4. – Вып. 3. – Л.: Наука, 1960. – 267 с.
18. Загуляев А. К. Настоящие моли (Tineidae). Часть пятая. Подсемейство Mугтесозелинае. / Фауна СССР. Насекомые чешуекрылые. – Т. 4. – Вып. 5. – Л.: Наука, 1975. – 429 с.
19. Загуляев А. К. Настоящие моли (Tineidae). Часть четвертая. Подсемейство Scardiinae. / Фауна СССР. Насекомые чешуекрылые. Т. 4. – Вып. 4. – Л.: Наука, 1973. – 128 с.

20. Загуляев А. К. Настоящие моли (Tineidae). Часть шестая. Подсемейство Meessiinae. / Фауна СССР. Насекомые чешуекрылые. – Т. 4. – Вып. 6. – Л.: Наука, 1979. – 408 с.
21. Каспарян Д. Р. Наездники-ихневмониды (Ichneumonidae), подсемейство Tryphoninae, триба Tryphonini. / Фауна СССР. Насекомые перепончатокрылые. – Т. 3. – Вып. 1. – Л.: Наука, 1973. – 320 с.
22. Корнелио М. П. Школьный атлас определитель бабочек. – М.: Просвещение, 1986. – 255 с.
23. Крежнер И. М. Полу жесткокрылые семейства Nabidae. / Фауна СССР. Насекомые хоботные. – Т. 13. – Вып. 2. – Л.: Наука, 1981. – 327 с.
24. Крыжановский О. Л. Жуки подотряда Aderphaga: сем. Rhysopidae, Trachypachydae; сем. Carabidae (вводная часть, обзор фауны СССР). – Л.: Наука, 1983. – 341 с.
25. Крыжановский О. Л. Сем. Carabidae – жулици // Определитель насекомых Европейской части СССР. – Т. 2. – Л.: Наука, 1965. – С. 29-77.
26. Майр Э. Принципы зоологической систематики (Пер. с англ.). – М.: Мир, 1971. – 454 с.
27. Мамаев Б. М., Медведев Л. Н., Правдин Ф. Н. Определитель насекомых европейской части СССР. – М.: Просвещение, 1976. – 304 с.
28. Международный кодекс зоологической номенклатуры. Изд. 3-е. – Л.: Наука, 1988. – 203 с.
29. Некрутенко Ю. П. Булавоусые чешуекрылые Крыма: Определитель. – К.: Наукова думка, 1985. – 152 с.
30. Некрутенко Ю. П. Дневные бабочки Кавказа: Определитель. – К.: Наукова думка, 1990. – 216 с.
31. Определитель коллембол фауны России и сопредельных стран: Семейство Hypogasturidae / Под ред. Н. М. Черновой. – М.: Наука, 1999. – 336 с.
32. Определитель коллембол фауны СССР / Под ред. Н. М. Черновой и Б. Р. Стригановой. – М.: Наука, 1988. – 214 с.
33. Определитель насекомых европейской части СССР. В 5 тт. Том 1. Низшие, древнекрылые, с неполным превращением / Под ред. Г. Я. Бей-Биенко. – М.-Л.: Наука, 1964. – 936 с.
34. Определитель насекомых европейской части СССР. В 5 тт. Том 2. Жесткокрылые и веерокрылые. / Под ред. Г. Я. Бей-Биенко. – М.-Л.: Наука, 1965. – 668 с.
35. Определитель насекомых европейской части СССР. Том 3. Перепончатокрылые. Часть 1. / Под ред. Г. С. Медведева. – Л.: Наука, 1978. – 584 с.
36. Определитель насекомых европейской части СССР. Том 3. Перепончатокрылые. Часть 2. / Под ред. Г. С. Медведева. – Л.: Наука, 1978. – 757 с.
37. Определитель насекомых европейской части СССР. Том 3. Перепончатокрылые. Часть 3. / Под ред. Г. С. Медведева. – Л.: Наука, 1981. – 688 с.
38. Определитель насекомых европейской части СССР. Том 3. Перепончатокрылые. Часть 4. / Под ред. Г. С. Медведева; Тобиас В. И., Белокобыльский С. А., Котенко А. Г. – Л.: Наука, 1986. – 509 с.
39. Определитель насекомых европейской части СССР. Том 3. Перепончатокрылые. Часть 5. / Под ред. Г. С. Медведева; Тобиас В. И., Якимавичюс А. Б., Кирияк И. Г. – Л.: Наука, 1986. – 309 с.
40. Определитель насекомых европейской части СССР. Том 3. Перепончатокрылые. Часть 6. / Под ред. Г. С. Медведева; Желоховцев А. Н., Тобиас В. И., Козлов М. А. – Л.: Наука, 1988. – 268 с.
41. Определитель насекомых европейской части СССР. Том 4. Большекрылые, верблюдки, сетчатокрылые, скорпионовы мухи и ручейники. Часть 6. / Т. С. Вшивкова, Г. И. Дорохова, О. Л. Качалова, Е. П. Луппова, О. М. Мартынова. – Л.: Наука, 1987. – 200 с.
42. Определитель насекомых европейской части СССР. Том 4. Чешуекрылые. Часть 1. / Загуляев А. К., Кузнецов В. И., Стекольников А. А., Сухарева И. Л., Фалькович М. И. – Л.: Наука, 1978. – 712 с.
43. Определитель насекомых европейской части СССР. Том 4. Чешуекрылые. Часть 2. / Гершензон З. С., Данилевский А. С., Загуляев А. К., Кузнецов В. И., Львовский А. Л., Пискунов В. И., Сексяева С. В., Синев С. Ю., Фалькович М. И. – Л.: Наука, 1981. – 788 с.
44. Определитель насекомых европейской части СССР. Том 4. Чешуекрылые. Часть 3. / Загуляев А. К., Кузнецов В. И., Мартин М. О., Синев С. Ю., Фалькович М. И. – Л.: Наука, 1986. – 504 с.
45. Определитель насекомых европейской части СССР. Том 5. Двукрылые, блохи. Часть 1. / Под ред. Г. Я. Бей-Биенко. – Л.: Наука, 1969. – 807 с.
46. Определитель насекомых европейской части СССР. Том 5. Двукрылые, блохи. Часть 2. / Под ред. Г. Я. Бей-Биенко. – Л.: Наука, 1970. – 943 с.
47. Определитель насекомых Европейской части СССР: В 5 т./ АН СССР. Зоологический институт. – М.-Л.: Наука. 1964–1969.
48. Определитель обитающих в почве личинок насекомых / Под ред. М. С. Гилярова. – М.-Л.: Изд. АН СССР, 1964. – 930 с.
49. Тихомирова А. Л. Учёт напочвенных беспозвоночных // Методы почвенно-зоологических исследований. – М.: Наука, 1975. – С. 73-81.
50. Фасулати К. К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. – М.: Высшая школа, 1971. – 424 с.
51. Червона книга України. – 2 видання. – К.: Вид-во “Українська енциклопедія”, 2004.
52. Эттеборг Д. Жизнь на земле: Пер. с англ. – М.: Мир, 1984. – 176 с.

## **Опорно-руховий апарат людини.**

### ***Вступ до анатомії людини.***

Анатомія – наука про форму, будову й становлення організму людини. Місце анатомії в системі біологічних наук. Класифікація анатомічних наук. Сучасні методи анатомічного дослідження.

Значення курсу анатомії в підготовці вчителя біології.

Етапи розвитку анатомічних знань. Боротьба матеріалістичних тенденцій та принципів з ідеалістичними поглядами на будову організму людини.

Розвиток анатомії сучасного періоду. Українська школа анатомів.

Місце людини в системі тваринного світу. Антропогенез як результат впливу соціального середовища. Особливості будови людини, які виникли в зв'язку з трудовою діяльністю.

Поняття про основні стадії зародкового розвитку людини. Визначення понять орган, система органів, апарат, "організм як ціле".

Вісі та площини тіла. Анатомічна номенклатура.

### ***Остеологія.***

Скелет як частина опорно-рухового апарату.

Кістка як орган. Будова кісток, їх форма. Щільна й губчаста речовини та їх значення. Класифікація кісток. Хімічний склад і фізичні властивості кісток. Кістки тулуба та їх сполучення. Філогенез та онтогенез осьового скелету. Поняття про кістковий сегмент.

Будова хребців, ребер і грудини. Особливості будови хребта дітей. Вікові зміни скелета тулуба. Вплив умов життя на його будову.

Кістки кінцівок і їх сполучення. Скелет вільних кінцівок і поясів - плечового й тазового.

Кістки верхніх кінцівок та їх сполучення. Будова скелету руки у зв'язку з пристосуванням до праці. Кістки нижньої кінцівки, їх сполучення. Пристосування скелета нижньої кінцівки до прямоходіння. Онтогенез, вікові та статеві особливості скелета кінцівок.

Вивчення вікових особливостей скелета на живій людини – антропометрія, рентгеноскопія; їх значення для об'єктивної оцінки загального фізичного розвитку дітей.

Скелет голови (череп). Мозковий та лицевий відділи. Філогенез. Похідні зябрових дуг. Кістки черепа та їх сполучення.

Топографія черепа. Покриття і основа мозкового черепа. Отвори на черепі і їх призначення. Порожнина лицьового черепа: очна ямка, ротова і носова порожнини і зв'язані з ними повітряні пазухи та ін. Розвиток та окостеніння черепа. Вікові та статеві особливості черепа. Основні форми черепа. Критика расизму при вивченні черепа.

### ***Артрросиндесмологія.***

Сполучення кісток – синостози, синдесмози, синхондрози, симфізи. Види зрощення кісток за допомогою сполучної, хрящової та кісткової тканини. Будова суглобів і осі обертів. Вивихи.

### ***Міологія.***

М'язи – активна частина опорно-рухового апарату тіла. М'яз як орган. Форма м'язів. Допоміжні апарати м'язів і їх роль. Будова м'язів.

Робота м'язів – статична і динамічна. Поодинокі й групові роботи м'язів. Розмах руху, сила м'язів.

Розвиток попереочносуглобової мускулатури. Міотомі та їх похідні. Похідні мезодерми зябрових дуг. Вікові та функціональні зміни мускулатури людини.

М'язи голови та шиї. Мімічна і жувальна мускулатура, її походження. Участь мімічних м'язів людини в мовному акті.

М'язи тулуба. Вплив фізичних вправ на розвиток дихальної мускулатури і м'язів черевного преса. Слабкі ділянки черевної стінки як можливі місця утворення грижі.

М'язи плечового пояса і вільної верхньої кінцівки. М'язи тазового пояса і вільної нижньої кінцівки.

Специфічні особливості опорно-рухового апарату людини. Постава, її анатомічна і функціональна основа. Особливості розвитку скелета і мускулатури нижньої кінцівки в зв'язку з пристосуванням до вертикального положення тіла. Склепіння стопи і плоскостопість.

Рука як орган праці. Прогресивне диференціювання скелета і мускулатури руки в зв'язку з трудовою діяльністю. Вплив професії на будову руки.

Анатомо-функціональні передумови для формування постави в шкільному віці.

## **Нутрощі /спланхнологія**

### ***Загальний огляд внутрішніх органів.***

Поділ їх на системи; закономірність їх будови; слизові оболонки, залози /їх будова, класифікація/, м'язові оболонки, серозний покрив.

Серозні порожнини тіла і їх розвиток /черевна порожнина; плевральна порожнина та ін./ . Парієтальний і вісцеральний листки серозних порожнин.

Топографія внутрішніх органів.

### ***Система органів травлення.***

Система органів травлення. Філогенез. Загальна характеристика. Ембріогенез. Гістологічна будова стінки травного шляху в цілому і за відділами. Вікові особливості.

Ротова порожнина, її стінки. Слинні залози і їх протоки. Зів і піднебінні мигдалики. Зуби молочні й постійні,

термін їх прорізування і зміна в людини. Зубна формула.

Глотка, її ділянки, порожнина й стінка. Сполучення глотки. Перехрестя дихального й травного трактів. Мигдалики; лімфоїдне кільце глотки, його значення.

Шлунково-кишковий тракт. Стравохід. Шлунок, його будова і топографія, мікроскопічна будова його стінок. Тонкий кишківник; дванадцятипала кишка; протоки, що в неї відкриваються; брижова частина тонкої кишки /порожня й клубова кишки/ відношення до очеревини.

Підшлункова залоза, будова, топографія, особливості її гістологічної структури в зв'язку з подвійною функцією. Печінка, її функції та мікроскопічна будова. Відношення до очеревини. Жовчні протоки і жовчний міхур. Особливості кровоносної системи печінки.

Товстий кишківник, його відділи. Будова, топографія, відношення до очеревини. Особливості будови слизової та м'язової оболонки. Функціональне значення різних відділів шлунково-кишкового тракту.

Очеревина, її значення. Брижі, сальники.

Система органів дихання. Розвиток і загальна характеристика. Носова порожнина, її топографія, поділ на дихальну і нюхову частини, функції. Гортань, її хрящі, суглоби, зв'язки, м'язи, порожнина. Поділ порожнини гортані на пристінок, область голосової щілини і підзв'язковий простір. Гортань як орган голосоутворення. Гігієна голосу в період статевого дозрівання.

Трахея й бронхи. Легені, їх топографія, частки, поверхні, корінь і ворота. Розгалуження бронхів у легенях. Мікроскопічна будова легень. Ацинус – структурно-функціональна одиниця легень. Особливості кровообігу в зв'язку з функцією газообміну. Механізм дихання. Плевра, її листки, порожнина. Середостіння: органи, що складають переднє й заднє середостіння.

Вікові особливості будови органів дихання. Вплив фізичних рухів і тренування на розвиток дихальної системи.

#### **Система органів сечовиділення.**

Розвиток і загальна характеристика. Нирки, форма, положення, фіксація, відношення до очеревини. Кіркова і мозкова речовини нирки. Мікроскопічна будова. Нефрон – структурно-функціональна одиниця нирки. Особливості кровопостачання нирки. Сечоводи, сечовий міхур, сечовивідний канал і сфінктери, їх будова, значення й вікові особливості.

Чоловічі статеві органи. Розвиток. Яєчка. Сім'явивідна протока, сім'яний канатик. Опущення яєчок в калитку, затримання цього процесу /крипторхізм, монорхізм/. Передміхурова залоза /простата/ і сім'яні міхурці. Сечостатевий канал і печеристі тіла. Вікові особливості чоловічої статевої системи. Аномалії розвитку чоловічих статевих органів.

Жіночі статеві органи, їх ембріогенез та загальна характеристика. Яєчники, маточні труби, матка; їх будова, відношення до очеревини і зв'язки. Піхва. Дівоча перетинка. Вікові і циклічні особливості. Будова жіночої статевої системи. Плацента. Аномалії розвитку жіночих статевих органів. Молочна залоза.

Область промежини. Тазова й сечостатева діафрагми. Жіноча й чоловіча промежина, їх будова, топографія.

### **Ангіологія. Ендокринологія**

#### **Серцево-судинна система та органи коровотворення.**

Значення, філогенез та онтогенез серцево-судинної системи. Кола кровообігу. Артерії, вени, капіляри. Будова їх стінок. Судини великого та малого кола кровообігу.

Серце: стінки, порожнини, клапани. Серцевий м'яз, його особливості та іннервація. Провідна система серця. Розвиток серця. Кровообіг плоду.

Лімфатична система і її значення. Лімфатичні капіляри, судини й протоки. Роль лімфатичної системи при поширенні інфекцій в організмі.

Органи кровотворення та імунної системи: Вилочкова залоза /тимус/. Лімфоїдні регіонарні скупчення. Селезінка.

#### **Органи внутрішньої секреції та гуморальна регуляція функцій.**

Будова і функції органів внутрішньої секреції. Вікові особливості. Значення ендокринних залоз в обміні речовин і розвитку організму, поняття про гіпо- і гіперфункцію. Філо- онтогенез залоз внутрішньої секреції.

### **Неврологія**

#### **Центральна нервова система.**

Загальна характеристика нервової системи. Нейрон. Сіра і біла речовина мозку. Рефлекс як основний принцип нервової діяльності нервової системи. Проста та складна соматична дуга, ланцюги нейронів та нервовий центр. Ембріогенез нервової системи. Еволюція спинного і головного мозку хребетних.

Спинний мозок. Провідні шляхи спинного мозку. Головний мозок. Ембріогенез і вікові зміни. Ретикулярна формація.

Стовбурова частина головного мозку. Довгастий мозок. Задній мозок. Середній мозок. Проміжний мозок. Кінцевий мозок. Філогенез великих півкуль у зв'язку з кортиколізацією функцій.

Кора, її мікроскопічна будова. Підкоркові /базальні/ ядра.

Локалізація функцій в корі.

Пірамідні /корково-ядерні та корково-спинномозкові/, корково-бульбарний і корково-мосто-мозочковий шляхи. Екстрапірамідна система.

Поняття про цитоархітектоніку та міелоархітектоніку кори. Лімбічна система. Кора як система мозкових кінців аналізаторів.

Черепно-мозкові нерви. Спинномозкові нерви. Шийне, плечове, поперекове і крижове сплетіння.

### **Периферійна нервова система. Автономна нервова система.**

Автономна нервова система, її анатомічні і функціональні особливості. Рефлекторна дуга автономної нервової системи. Симпатичний відділ автономної нервової системи. Парасимпатичний відділ автономної нервової системи.

### **Аналізатори та органи чуття /естезіологія.**

Поняття про аналізатори. Розвиток органів чуття.

Шкірний та руховий аналізатори. Розвиток та будова шкіри.

Зоровий аналізатор. Онтогенез органа зору. Очне яблуко. Сітківка. Провідниковий і центральний відділи зорового аналізатора.

Структурно-функціональні особливості акомодативного апарата ока людини у зв'язку з його трудовою діяльністю.

Вікові особливості ока. Гігієна зору.

Слуховий і присінковий аналізатори. Зовнішнє вухо. Середнє вухо. Слухова труба. Внутрішнє вухо. Спіральний орган. Провідниковий і центральний відділ слухового і присінкового аналізаторів. Удосконалення органа слуху людини в зв'язку з розвитком мови.

Смаковий і нюховий аналізатори.

### **Рекомендована література**

#### **Основна:**

1. Анатомія людини. 1-2 том. / За ред. Шпаренка П. П. – К.: “Здоров’я”, 2005. – 748 с.
2. Анатомія людини. / За ред. Головацького А. С., Черкесова В. Г. – Вінниця: “Нова книга”, 2006. – 368 с.
3. Коляденко Г. І. Анатомія людини. – К.: “Либідь”, 2007. – 383 с.
4. Курепіна М. М., Воккен Г. Анатомія людини. – М.: “Медицина”, 1979. – 383 с.
5. Курепіна М. М., Ожинова А. П., Микитина А. А. Анатомія человека: Атлас. – М.: ВЛАДОС, 2005. – 239 с.
6. Краев А. В. Анатомія человека: в 2-х томах. – М.: “Медицина”, 1978. – 847 с.
7. Сапін М. Р., Нікітюк Д. Б. Атлас анатомии человека. – М.: “Джангар”, 2006. – 735 с.

#### **Додаткова:**

1. Аносов І. П., Хоматов В. Х., Станішевська Т. І. Анатомія людини. – К.: Твім інтер, 2006. – 299 с.
2. Бодян О. П., Зданюк В. В. Анатомія людини. Практикум. – Кам'янець-Подільський, 2004. – 113 с.
3. Дюбенко К. А. Анатомічний українсько-латинсько-англійський словник-довідник. – К.: “Довіра”, 1997. – 240 с.
4. Людина. Навчальний посібник з анатомії та фізіології. – Львів: “БаК”, 2006. – 240 с.
5. Нікітюк Б. А., Гладышева А. А. “Анатомія і спортивна морфологія” (практикум). – Москва, 1989. – 340 с.
6. Свиридов А. И. Анатомія человека. – К.: “Вища школа”, 1976. – 367 с.

## **ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ І ТВАРИН**

### **Вступ.**

Визначення предмету, змісту і методу фізіології як науки. Загальна, еволюційна, спеціальна фізіологія. Зв'язок фізіології з іншими природничими науками. Значення фізіології для розвитку медицини, психології, педагогіки, гігієни, сільського господарства. Методи фізіологічних досліджень. Загальні принципи організації фізіологічних експериментів та аналізу їхніх результатів. Короткий історичний нарис розвитку фізіології. Основні напрямки розвитку фізіології в другій половині ХХ століття.

Основні функції організму і фізіологічні поняття. Фізіологічна функція, фізіологічний процес, подразливість, саморегуляція, спадковість, мінливість. Обмін речовин та енергії, як основна функція організму. Організм - відкрита термодинамічна система.

Загальні принципи регуляції функцій в організмі. Клітинні, нервові, гуморальні механізми регуляції та їхній взаємозв'язок. Саморегуляція. Принцип зворотних зв'язків як основа саморегуляції.

### **Фізіологія системи регуляції та руху**

#### **Фізіологія збудження.**

Збудливість і збудження. Біологічне значення. Подразники, їхня характеристика. Методи дослідження процесів збудження.

Механізм біоелектричних явищ. Морфофункціональна організація біологічних мембран. Рідинно-мозаїчна модель мембран, субодиниць. Властивості мембран: вибіркова проникність (селективність), пасивний і активний транспорт, специфічна чутливість. Особливості будови і функції мембран збудливих структур. Мембранний потенціал і механізм його походження. Роль іонних градієнтів та активного транспорту. Потенціал дії, його фази та механізми виникнення.

Морфо-функціональні зміни мембран при дії подразника. Місцевий потенціал, його властивості. Критичний рівень деполаризації. Характеристика зміни поляризації мембрани та її іонні механізми під час розвитку потенціалу дії і слідових процесів.

Активнація, деактивація та інактивація іонних каналів. Зміни збудливості мембрани в різних фазах хвиль збудження.

Закономірності електричного подразнення. Полярний закон подразнення. Порогова сила струму. Градієнт сили струму. Явище акомодатії. Корисний час подразнення, хронаксія. Крива сили тривалості дії струму. Елетротонічні зміни мембранного потенціалу. Ритмічний характер збудження. Пейсмекерні (ритмічні) потенціали та механізм їх походження. Оптимальний і максимальний ритм збудження. Засвоєння ритму. Лабільність.

#### **Фізіологія м'язів і рухової діяльності.**

Загальна характеристика типів рухової активності, її біологічне значення, структура і функції рухового апарату. Скоротливі білки м'язів. Механізм м'язового скорочення. Розслаблення м'язів. Роль саркоплазматичного ретикулюма та іонів кальцію в процесах скорочення і розслаблення. Тонічні, повільно скоротливі і швидко скоротливі м'язові волокна. Електрична характеристика м'язових волокон різних типів.

Характеристика скоротливої функції м'язів. Абсолютна і відносна сила м'язів. Швидкість скорочення м'язів. Поодинокі скорочення м'язів. Тетанус та його види. Тонус м'язів. Ізотонічне, ізометричне скорочення. Статична і динамічна робота м'язів. Коефіцієнт корисної дії скорочення м'язів.

#### **Регуляція рухової активності.**

Загальні механізми регуляції роботи м'язів. Спинальний рівень регуляції. Властивості мононейронів. Рухові одиниці, їхня класифікація. Координація роботи рухових одиниць. Рефлекторна координація м'язової діяльності. Фізична працездатність і фактори, що її обумовлюють. Вдома при різних видах в'язевої роботи. Механізми втому.

Непосмуговані м'язи. Структура м'язів. Функціональні властивості. Нервова і гуморальна регуляції тонуусу непосмугованих м'язів.

#### **Фізіологія нервової системи.**

Функції і загальний план організації нервової системи. Морфофункціональні зміни нервової системи в процесі еволюції. Сучасні методи дослідження структури і функції нервової системи. Основні структури нервової тканини. Будова і функції нервових клітин. Класифікація нейронів за їх будовою і функціями.

Структура і функції нервових волокон. Мієлінові і безмієлінові нервові волокна. Проведення збудження по нервових волокнах. Класифікація нервових волокон по швидкості проведення збудження, збудливості, лабільності. Властивості нервових волокон: ізолюваність і двостороннє проведення збудження (не стомлюваність). Нейроглія та функціональне значення.

Передача збудження між клітинами. Синапси, їх будова. Передача збудження в електричних синапсах. Передача збудження в хімічних синапсах. Медіатори збудження, механізми їх утворення, виділення і дія на постсинаптичну мембрану. Квантове виділення медіатора. Синаптичні потенціали, струми.

Гальмування в нервовій системі. Визначення гальмування. Відкриття гальмування І. М. Сеченовим. Різні види гальмування: деполаризаційне і гіперполаризаційне, пресинаптичне і постсинаптичне. Механізми їх виникнення. Роль гальмівних нейронів і медіаторів. Іонні механізми гальмування.

Рефлекс, як один із принципів нервової діяльності. Визначення рефлексу. Латентний період рефлексу. Рефлекторна дуга. Моносинаптичні і полісинаптичні рефлекторні дуги. Властивості нервових центрів. Поняття про нервовий центр. Одностороннє проведення збудження. Затримка проведення. Трансформація ритму. Явище післядії. Слідові процеси. Специфічна чутливість до дії різних хімічних речовин. Стомлюваність нервових центрів.

Загальні принципи інтегративної і координаційної діяльності нервової системи. Дивергенція і конвергенція збудження. Часова і просторова сумація. Оклюзія. Взаємоузгодження (рецепторне) збудження і гальмування. Механізми цих процесів. Принцип доміантності. Рефлекторне кільце. Роль зворотної аферентації в координації функцій.

#### **Функціональне значення різних відділів центральної нервової системи.**

Спинний мозок. Нейронні структури спинного мозку та їх властивості. Рефлекторна та провідникова функції спинного мозку.

Функції довгастого мозку та моста. Середній мозок. Мозочок. Морфофункціональна організація таламуса. Специфічні і неспецифічні ядра таламуса. Гіпоталамус. Роль гіпоталамуса в регуляції вегетативних функцій, обмін речовин, енергії, участь в регуляції поведінки. Гіпоталамо-гіпофізарна система. Ретикулярна формація (сітчастий утвір) заднього мозку, її структурна організація. Лімбічна система, структурна організація. Роль лімбічної системи у формуванні емоційно-мотиваційних станів організму. Базальні ганглії та їх функції.

Кора великих півкуль. Загальний план морфофункціональної організації кори. Клітина будова (цитоархітектоніка) кори та функціональне значення нейронів. Колончаста функціональна організація кори. Проекційні та асоціативні зони кори великих півкуль. Електричні явища в корі великих півкуль. Ритми електроенцефалограми.

Будова і функції автономної (вегетативної) нервової системи.

#### **Нейрофізіологія поведінки і психічних процесів.**

Загальна характеристика розвитку досліджень фізіологічних основ поведінки. Значення праць І. М. Сеченова та І. П. Павлова в розвитку рефлекторної теорії психічної діяльності. Методи дослідження психо-фізіології поведінки.

Успадковані форми поведінки. Безумовні рефлекси та їхня класифікація, інстинкти, їх зміни в процесі індивідуального розвитку.

Фізіологія набутих форм поведінки. Форми навчання: сумаційний рефлекс, привикання, закарбування (імпринтінг), наслідування (імітація), умовні рефлекси. Закономірності умовно-рефлекторної діяльності. Класифікація умовних рефлексів. Умови і стадії утворення умовних рефлексів. Клітинні механізми умовного рефлексу. Міжнейронні взаємозв'язки (взаємодія нервових центрів) при утворенні умовних рефлексів.

Гальмування умовних рефлексів. Зовнішнє гальмування. Внутрішнє гальмування та його риси. Форми внутрішнього гальмування: згасаюче, диференціальне, умовне. Аналітично-синтетична діяльність мозку. Формування динамічних стереотипів.

Функціональна система поведінки людини (за П. К. Анохіним). Біологічні основи розумової діяльності. Структурні і функціональні передумови нервового механізму свідомості. Мова, як форма відображення дійсності. Фізіологічні механізми формування мови. Мислення і мова. Механізми пам'яті. Часова організація пам'яті: оперативна, короткочасна, довгострокова та її механізми. Основні характеристики пам'яті людини. Види пам'яті. Молекулярно-генетичні механізми пам'яті.

#### ***Фізіологія сенсорних систем.***

Загальна характеристика сенсорних систем. Їхнє біологічне значення. Структура сенсорних систем. Специфічні та неспецифічні провідникові шляхи і центри. Рецептори, їх класифікація та властивості, поріг подразнення, диференційний поріг, адаптація. Механізми перетворення і проведення сигналів. Генеративний і рецепторний потенціали. Перетворення сигналів в інформацію. Кодування якісних і кількісних характеристик сигналів. Частотне, часове, просторове кодування інформації. Рецептивні поля.

Зорова сенсорна система. Будова ока. Світлопровідні і світлозаломлюювані структури ока. Побудова зображення. Акомодація ока та її механізм. Рефракція ока та її порушення: короткозорість, далекозорість, сферична та хроматична аберация. Будова сітківки. Механізм збудження фоторецепторів. Сприйняття кольору. Адаптація до світла і темноти. Механізми кодування інформації в сітківці. Поле зору. Профілактика порушення.

Слухова сенсорна система. Звукові хвилі та їхня характеристика. Структура і функції периферичного відділу. Функції звукопровідного апарату. Внутрішнє вухо. Будова завитка і мікроструктура кортієвого органу. Механізм сприйняття звуків різної частоти. Сучасні теорії слуху. Просторова локалізація звуку.

Гравітаційна сенсорна система. Будова лабіринту. Структура рецепторів. Центральні вестибулярні шляхи і нервові центри. Роль вестибулярної системи в орієнтації тіла в просторі.

Нюхова сенсорна система. Біологічне значення. Периферична частина, провідникові і коркові центри нюху. Сучасні теорії рецепції нюхових подразників. Аналіз і синтез нюхових сигналів.

Смакова сенсорна система. Біологічне значення. Периферична частина, провідникові шляхи і нервові центри смаку. Механізм сприйняття смакових подразників. Фактори, що визначають чутливість смакової сенсорної системи.

Рухова сенсорна система. Біологічне значення. Рецепторний апарат м'язів і сухожилок. М'язові веретена, їх будова. Властивості інтрафузальних волокон, особливості їх іннервації.

Соматична сенсорна система. Класифікація і структура рецепторів шкіри. Провідникові шляхи і нервові центри соматичної сенсорної системи. Механізм прийняття дотикових, больових, температурних подразників і формування відповідного відчуття.

### **Фізіологія вегетативних систем**

#### ***Ендокринна система.***

Внутрішня секреція ендокринних залоз та її значення в системі регуляції функції, загальна схема гормональних ланцюгів регуляції. Методи дослідження залоз внутрішньої секреції. Гормони. Їхнє функціональне значення, класифікація, механізм дії.

Гіпофіз. Аденогіпофіз, нейрогіпофіз, проміжна доля гіпофіза. Гіпоталамо-гіпофізарна система. Тропні гормони гіпофізу, їх фізіологічне значення і механізм дії. Ефекторні гормони аденогіпофізу. Гіпер- і гіпофункція аденогіпофізу. Фізіологічне значення нейрогіпофізу і проміжної долі гіпофізу.

Щитоподібна залоза. Гормони щитоподібної залози. Їх вплив на функції організму. Регуляція діяльності щитоподібної залози. Патологічні ефекти гіпер- і гіпофункції щитоподібної залози. Вплив стресових і екологічних факторів.

Навколощитоподібні залози. Функціональне значення і механізм дії гормонів. Гіпер- і гіпофункція навколощитоподібних залоз.

Надиркові залози. Гормони кори надирків, їхня фізіологічна дія. Участь глюкокортикоїдів в реалізації загального адаптаційного стрес-синдрому. Вплив глюкокортикоїдів на клітинний та гуморальний імунітет. Регуляція синтезу і виділення гормонів кори надирників. Статеві гормони надиркових залоз, їхнє фізіологічне значення. Гормони мозкового шару надирників. Симпато-адреналова система. Фізіологічна дія адреналіну і норадреналіну. Регуляція секреції адреналіну і норадреналіну. Патологічні ефекти гіпер- і гіпофункції надирників.

Внутрішньо-секреторна функція підшлункової залози. Структура острівцевої зони. Гормони і механізм дії. Участь гормонів в регуляції концентрації глюкози в крові.

Регуляторна функція статевих залоз. Чоловічі та жіночі статеві гормони. Їхнє фізіологічне значення в організмі та механізм дії.

Вилочкова залоза (тимус). Фізіологічне значення гормонів. Участь гормонів в імунних реакціях.

Епіфіз (шишкоподібне тіло). Фізіологічне значення гормонів. Участь залози в регуляції біологічних ритмів організму.

Гормони шлунково-кишкового тракту. Гормони периферичних органів і тканин: кініні, простагладини, серотонін, гістамін.

#### ***Фізіологія системи крові.***

Внутрішнє середовище організму. Гомеостаз. Транспортна, терморегуляторна і захисна функції крові. Кількість і склад, фізико-хімічні властивості крові. Питома вага, в'язкість, осмотичний тиск, кисло-лужна рівновага. Буферні системи крові. Плазма крові. Склад плазми. Білки плазми, їх функціональне значення. Формені елементи крові. Еритроцити. Кількість, структура, гемоліз еритроцитів. Швидкість зсідання еритроцитів. Пігменти крові. Гемоглобін, будова і властивості. Сполуки гемоглобіну.

Лейкоцити. Типи лейкоцитів, їх кількість і структура. Функції різних типів лейкоцитів.

Імунні властивості крові. Типи імунітету. Клітинний і гуморальний імунітети. Неспецифічний гуморальний імунітет, його механізми. Неспецифічний клітинний імунітет, механізми. Специфічний клітинний імунітет. Специфічний гуморальний імунітет, механізми.

Імуногенетика груп крові людини. Антигени системи АВО. Резус-фактор. Переливання крові.

Тромбоцити. Будова, кількість і функції тромбоцитів. Зсідання крові та його біологічне значення. Плазменні та тромбоцитарні фактори крові. Коагулянтна система. Антикоагулянтна система. Регуляція зсідання крові.

Утворення і руйнування клітин крові. Нервово-гуморальна регуляція кровотворення. Хімічні, фізичні та біологічні агенти, що впливають на процеси кровотворення, руйнування клітин та захисні властивості крові.

#### **Фізіологія кровообігу.**

Загальна характеристика структури і функцій серцево-судинної системи. Серце. Особливості мікроструктури серцевого м'язу. Властивості серцевого м'язу. Збудливість і збудження. Автоматія збудження в різних відділах серця. Механізм автоматії. Провідна система серця. Мембранний потенціал і потенціал дії в різних відділах серця. Проведення збудження в серцевому м'язі. Електрокардіограма. Фізіологічні механізми порушення провідності. Екстрасистолія.

Серцевий цикл. Робота клапанів. Тони серця. Скоротливість серцевого м'язу. Залежність сили скорочення м'язових волокон від ступеня їх розтягнення.

Механічна робота серця. Показники скоротливої функції серця. Систолічний та хвилинний об'єм крові. Обчислення роботи серця. Регуляція роботи серця. Внутрішньо-серцева нервова регуляція. Позасерцева (екстракардіальна) нервова регуляція. Рефлекторна регуляція серця. Гуморальна регуляція серця.

Загальні принципи гемодинаміки. Функціональні типи судин. Методи дослідження кровообігу. Реєстрація кров'яного тиску. Величина кров'яного тиску в різних відділах судинної системи. Об'ємна і лінійна швидкість руху крові в різних ділянках судинного русла. Артеріальний пульс, його діагностичне значення. Капілярний кровообіг, його функціональне значення. Рух крові по венах. Фактори, що сприяють рухові крові по судинній системі.

Регуляція кровообігу. Місцеві механізми регуляції кровообігу. Міогенні і метаболічні фактори регуляції місцевого і регіонального кровообігу. Нервова регуляція кровообігу. Судинно-руховий центр. Залежність тону судинно-рухового центру від аферентної імпульсації нервових і гуморальних впливів. Рефлекторні зони та їх роль в підтриманні кров'яного тиску. Особливості кровопостачання деяких органів (мозок, печінка, легені, нирки, серце). Функціональні системи регуляції артеріального тиску і об'єми крові. Умовно-рефлекторна регуляція кровообігу. Реакція серцево-судинної системи на зміни зовнішньої температури, положення тіла, прискорення та фізичну роботу. Фізіологічні основи тренування серцево-судинної системи. Лімфатична система.

#### **Фізіологія дихання.**

Біологічне значення дихання. Дихальний апарат людини і механіка зовнішнього дихання. Механізм вдиху і видиху, роль механорецепторів. Вентиляція легень. Мертвий простір. Альвеолярна вентиляція. Функціональні показники зовнішнього дихання. Легеневі об'єми.

Газообмін в легенях. Склад повітря, що вдихується, видихається і міститься в альвеолах. Механізми газообміну.

Транспорт газів кров'ю. Фізичні і хімічні фактори в транспорті газів. Транспорт кисню. Крива дисоціації оксигемоглобіну, її залежність від температури та рН крові. Транспорт вуглекислоти.

Регуляція дихання. Дихальні центри: дихальний центр довгастого мозку. Механізм його роботи. Пневмотаксичний центр мосту. Участь нервових центрів лімбічної системи і кори великих півкуль в регуляції дихання. Гуморальна регуляція дихання. Вплив вуглекислого газу, іонів водню, недостатку кисню та периферичних хеморецепторів на діяльність дихального центру. Газообмінна функціональна система. Особливості дихання при фізичній роботі, зниженому і підвищеному барометричному тиску.

#### **Фізіологія травлення.**

Біологічне значення травлення. Види травлення. Структурно-функціональна організація травної системи. Методи дослідження функцій системи травлення. Значення праць І. П. Павлова в дослідженнях фізіології травлення.

Травлення в ротовій порожнині. Секреторна функція слинних залоз. Склад і властивості слини. Регуляція слиновиділення. Жування, ковтання.

Травлення в шлунку. Склад і властивості шлункового соку. Протеолітичні ферменти та їхня дія. Роль соляної кислоти. Реакція шлункових залоз на різні харчові продукти. Нервова і гуморальна регуляція секреторної функції шлунку.

Травлення в дванадцятипалій кишці. Склад і властивості підшлункового соку. Регуляція секреції підшлункової залози. Значення жовчі в травленні. Регуляція утворення і виділення жовчі. Склад і властивості кишкового соку. Регуляція його секреції. Механізми мембранного травлення і всмоктування. Роль товстих кишок в процесі травлення.

Рухова функція травного тракту. Значення рухової активності травного тракту та механізм її здійснення. Моторна функція різних відділів травного тракту, її регуляція. Вплив хімічних та фізичних факторів на функції травного тракту. Профілактичні заходи.

#### **Обмін речовин та енергії. Терморегуляція.**

Суть обміну речовин та енергії. Обмін білків, значення білків в організмі. Азотистий баланс. Замінні і незамінні амінокислоти. Біологічна цінність білків. Регуляція обміну білків.

Обмін ліпідів. Значення простих і складних ліпідів в організмі. Перетворення ліпідів в організмі. Жирові депо. Регуляція жирового обміну. Причини і наслідки ожиріння.

Обмін вуглеводів. Значення вуглеводів та їх перетворення в організмі. Процеси аеробного і анаеробного окислення вуглеводів. Запаси вуглеводів в організмі. Вміст глюкози в крові. Механізм її регуляції.



Вітаміни. Загальна характеристика вітамінів. Фізіологічне значення окремих вітамінів. Авітамінози, гіповітамінози, гіпервітамінози.

Обмін води і мінеральних речовин. Властивості води та її роль в організмі. Значення різноманітних мінеральних елементів та їх обмін. Регуляція водно-мінерального обміну.

Одиниці виміру енергетичного обміну. Перетворення і використання енергії в організмі. Поняття про коефіцієнт корисної дії. Дослідження енергетичного балансу в організмі. Пряма і непряма калориметрія. Дихальний коефіцієнт. Основний обмін. Залежність інтенсивності енергетичного обміну від розмірів тіла. Енергетичний обмін при фізичних навантаженнях різної потужності.

Фізіологічні основи харчування. Основні принципи раціонального харчування. Склад основних харчових продуктів, вміст в них вітамінів. Енергетична цінність харчових продуктів. Калорійність харчового раціону, співвідношення в ньому білків, жирів та вуглеводів. Значення різноманітності їжі. Фізіологічне обґрунтування режимів харчування в різні вікові періоди і в залежності від умов життя. Фізіолого-екологічні аспекти харчування.

Нейрогуморальна регуляція обміну речовин. Фізіологічні механізми спраги, голоду, апетиту, насичення.

Пойкілотермні і гоміотермні організми. Значення ізотермії. Хімічна і фізична теплорегуляція. Регуляція теплоутворення і тепловіддачі. Температурна адаптація. Функціональна система терморегуляції.

#### **Фізіологія виділення.**

Значення процесів виділення. Кінцеві продукти обміну. Система органів виділення.

Процеси сечоутворення, сечовиділення. Структура нефрону. Механізм сечоутворення. Первинна і вторинна сеча. Клубочкова фільтрація. Реабсорбція в звивистих канальцях. Канальцева секреція. Роль нирок в обміні води, регуляції осмотичного тиску, підтриманні активної реакції крові та її іонного складу.

Регуляція сечоутворення і сечовиділення. Нервова регуляція сечоутворення. Гуморальна регуляція сечоутворення. Регуляція сечовиділення.

Інкреторна функція нирок: ренін, ерітропоетин, простагландини, брадікініни, ангіотензин.

#### **Фізіологія розмноження.**

Статеві залози. Чоловічі статеві органи. Жіночі статеві органи. Статеве дозрівання. Статеві рефлекси у чоловіків. Статеві рефлекси у жінок. Статевий цикл. Запліднення. Вагітність. Плацента. Стан організму матері при вагітності. Роди. Лактація. Склад і властивості молока. Регуляція секреції і виведення молока. Хімічні і фізичні фактори, що впливають на процеси розмноження.

### **Рекомендована література**

#### **Основна:**

1. Плиска О. І. Фізіологія людини і тварин. – К.: Парламенське видавництво, 2007. – 464 с.
2. Кучеров І. С. Фізіологія людини. – К.: Вища школа, 1991. – 327 с.
3. Кучеров І. С., Шабатура М. Н., Давиденко І. М. Фізіологія людини. 1981. – 327 с.
4. Физиология человека и животных (общая и эволюционно-экологическая): В 2 х ч. / Под ред. А. Б. Когана. – М., 1984. – 538 с.
5. Основы физиологии человека. Под ред. Агаджаняна Н. А. – Новгород.: НГМА. – 2003. – 528 с.

#### **Додаткова:**

1. Физиология человека. / Под ред. Ткаченка Б. В. – Санкт-Петербург, 2002. – 790 с.
2. Физиология человека: В 4-х т. / Под ред. Р. Шмидта, Г. Тевса. – М., 1985. – 1027 с.
3. Чайченко Г. М., Цибенко В. О., Сокур В. Д. Фізіологія людини і тварин. – К.: Вища школа, 2003. – 463 с.
4. Ганонг В. Ф. Фізіологія людини. Підручник. – Львів: БаК, 2002. – 784 с.

## **ВІКОВА ФІЗІОЛОГІЯ ТА ШКІЛЬНА ГІГІЄНА**

### **Загальні закономірності росту розвитку дітей та підлітків**

#### **Предмет і зміст курсу “Вікова фізіологія та шкільна гігієна”.**

Вікова фізіологія та шкільна гігієна як елемент системи педагогічних наук. Предмет вікової фізіології. Значення вікової фізіології для педагогіки та психології, для організації навчально-виховної роботи вчителя. Вікова фізіологія – наукова основа шкільної гігієни. Предмет шкільної гігієни. Методи досліджень вікової фізіології, валеології та шкільної гігієни. Стан здоров'я дітей та підлітків. Визначення ВОЗ про здорову людину. Групи здоров'я. Значення шкільної гігієни для охорони і зміцнення здоров'я дітей та підлітків. Основні етапи розвитку вікової фізіології, валеології та шкільної гігієни.

**Структурна і функціональна організація організму. Організм як єдине ціле. Єдність організму та середовища.**

Принципи регуляції функцій в дитячому організмі: нервова гуморальна регуляція, саморегуляція, гомеостаз. Обмінні процеси, ріст та розвиток дитини.

Періоди розвитку організму. Особливості росту та розвитку дитячого організму. Гетерохронність розвитку. Пропорції тіла та їх виміри на різних етапах онтогенезу. Вплив умов життя на ріст і розвиток дітей та підлітків (біологічний та соціальний аспект). Фізичний розвиток – важливий показник стану здоров'я і соціального добробуту.

Гігієнічне значення антропометричних досліджень для визначення розмірів одягу, взуття, навчального спортивного обладнання школярів.

## **Нейробіологічні особливості нервової системи та основи поведінки дитини**

### ***Фізіологія нервової системи та її вікові особливості.***

Загальні відомості будови нервової системи. Нейрон, структура та властивості. Поняття про подразники, збудження, збудливість, гальмування; особливості дитячого організму. Властивості нервових волокон та вікові зміни в зв'язку з їх мієлінізацією.

Зв'язок між нейронами. Синапси. Механізм передачі збудження в ЦНС. Біоелектричні явища. Нервовий центр та його властивості. Рефлекс як основа нервової діяльності. Функціональне значення різноманітних відділів центральної нервової системи. Ретикулярна формула та лімбічна система. Вегетативна нервова система. Роль нервової системи в сприйманні, переробці і передачі інформації в організації реакцій організму дитини і здійсненні психічних функцій.

### ***Умовні і безумовні рефлекси дитячого організму.***

Формування і дія умовних рефлексів. Гальмування рефлексів. Фізіологія нервової системи та її особливості. Гальмування умовних рефлексів. Безумовне гальмування (індукційне, замезове) і особливості його проявів у школярів. Охоронний характер гальмування. Особливості умовного гальмування у дітей. Формування умовного гальмування у дітей – фізіологічна основа виховання. Умовні рефлекси на час в різному віці. Вікові особливості утворення умовних рефлексів на комплексні подразники.

Інтегративна діяльність мозку як результат динамічної взаємодії різноманітних нервових центрів (системна організація діяльності мозку). Поняття про функціональні системи. Інтегративні процеси в ЦНС як основа психічних функцій.

### ***Вікові особливості ВНД дітей та підлітків.***

Нейрофізіологічні механізми сприйняття, уваги, емоцій, мотивацій, пам'яті, мислення у школярів. Фізіологія мови. Розвиток мови у дітей. Значення мовних стереотипів для розвитку мови. Сигнальні системи. Вікові особливості взаємодії першої і другої сигнальних систем. Функціональна асиметрія кори великих півкуль головного мозку. Типи ВНД та врахування їх особливостей при здійсненні індивідуального підходу до школярів.

Нейрофізіологічні механізми сну та бадьорості. Вікові особливості режиму відпочинку та бадьорості.

Роль генотипу і середовища у формуванні індивідуальних властивостей людини. Психофізичні основи профорієнтації.

### ***Вікова фізіологія і гігієна аналізаторів. Сенсорне забезпечення поведінки дитини.***

Системна організація сприйняття зовнішньої інформації. Загальне уявлення про сенсорні системи, їх розвиток і роль у взаємодії організму із зовнішнім середовищем. Сприйняття простих ознак сенсорного стимулу; ускладнення аналізу зовнішніх стимулів на протязі перших років життя. Роль сенсорного сприйняття в ранньому дитинстві. Вікові особливості органів зору, слуху, нюху, смаку, шкірного чуття, чуття положення тіла в просторі. Гігієна органів чуття. Порушення та профілактика органів зору, слуху у дітей та підлітків. Вплив сенсорної інформації на формування функцій мозку дітей та підлітків. Гігієнічна оцінка природного та штучного освітлення шкільних приміщень. Гігієнічні норми. Поняття про світловий коефіцієнт.

## **Вікові особливості фізіологічних систем організму дітей та підлітків**

### ***Вікові особливості опорно-рухової системи.***

Морфофункціональна характеристика скелету: хімічний склад і будова кісток. Типи кісток та їх з'єднання. Короткий огляд скелету голови, тулуба, кінцівок. Вікові особливості. Морфофункціональна характеристика м'язів: будова та класифікація. Загальний огляд основних груп м'язів. М'язова маса та сила м'язів в різні вікові періоди. Вікові особливості швидкості і точності рухових актів, витривалості. Особливості реакцій організму та фізичне навантаження в різному віці. Вдома при різних видах м'язової роботи та її вікові особливості. Розвиток рухових навичок, удосконалення координації рухів з віком. Руховий режим учнів. Гіподинамія.

Постава та її порушення. Деформації грудної клітки. Плоскостопість. Правильна поза при стоянні, сидінні, ході. Значення фізичних вправ і занять спортом для формування правильної постави, укріпленні підйому стопи. Гігієнічна оцінка шкільного обладнання. Підбір, маркіровка парт, основні показники в підборі парт (дистанція спинки, сидіння, диференція).

### ***Вікові особливості вегетативних систем. Внутрішнє середовище організму. Кров.***

Внутрішнє середовище організму: кров, тканинна рідина, лімфа. Значення, склад, властивості, вікові особливості крові. Імунітет. Особливості імунітету дітей та підлітків. Інфекційні захворювання (кір, скарлатина, вітряна віспа, кашлюк, дифтерія, червінка, хвороба Боткіна, поліомієліт, паротит) в дитячих колективах. Епідемії, санітарно-гігієнічна та специфічна профілактика.

Анемія, та її профілактика у дітей та підлітків. Аналіз крові як один з показників стану здорового організму.

### ***Вікові особливості серцево-судинної системи.***

Серце, будова і робота, функції. Загальне уявлення про кровообіг. Кровоносні та лімфатичні судини. Частота

серцевих скорочень, пульс, тиск крові – характеристика показників на різних вікових етапах. Регуляція роботи серця та її вікові особливості. Вікові особливості реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження. Методи оцінки діяльності серцево-судинної системи. ЕКГ дітей та підлітків.

Дія несприятливих факторів на серце і судини. Серцево-судинні захворювання, їх вікові особливості та профілактика.

#### **Вікові особливості травлення.**

Короткий огляд будови і функції органів травлення. Травний канал та травні залози. Травлення в різних відділах: ротової порожнини, шлунково-кишковому тракті.

Зуби. Вікові зміни зубів.

Ферменти та їх роль у травленні. Захисні травні рефлексії. Захворювання органів системи травлення. Профілактика та міри боротьби з шлунково-кишковими захворюваннями та глистяними інвазіями.

#### **Обмін речовин та енергії на різних етапах онтогенезу.**

Вітаміни в розвитку дітей. Обмін речовин та енергії – основа процесів життєдіяльності організму. Анаболізм та катаболізм ростучого організму. Роль білків, ліпідів, вуглеводів, ферментів в обміні речовин дитини. Вікові особливості пластичного та енергетичного обміну речовин в організмі. Енергетичне забезпечення м'язової діяльності. Значення води і мінеральних солей. Вітаміни їх роль в метаболізмі дитини.

Харчові продукти їх склад, енергетична цінність. Особливості харчових раціонів дітей та підлітків. Гігієнічні вимоги до норм харчування школярів. Значення збалансованого харчування для росту, розвитку, здоров'я. Виховання дітей та підлітків гігієнічних навичок, пов'язаних з прийомом їжі.

#### **Вікові особливості органів дихання.**

Короткий огляд будови і функцій органів дихання. Типи дихання. Вікові та статеві особливості дихання. Вікові зміни легених об'ємів: частоти та глибини дихання, ЖЄЛ, хвилиного об'єму дихання; газообміну. Вікові особливості довільної регуляції дихання. Спірометрія, спірографія. Вікові захворювання дихальної системи та їх профілактика. Роль повітряного середовища в збереженні здоров'я.

#### **Вікова ендокринологія.**

Залози внутрішньої секреції. Гормони. Регуляція нейросекреції. Особливості функціонування різних залоз внутрішньої секреції на різних вікових етапах. Порушення діяльності залоз внутрішньої секреції ростучого організму та його наслідки. Статеве дозрівання, його етапи. Психомоторний і психосоціальний розвиток підлітків на різних етапах. Регуляція діяльності ендокринних залоз.

Гігієна статевої системи підлітка, статевих відносин молодого покоління. Захворювання статевих органів та їх профілактика. Аспект освітньої діяльності вчителя в питанні гігієни статі.

#### **Вікові особливості видільної системи організму. Шкіра.**

Загальний огляд будови та функцій видільної системи організму. Вікові особливості виділення. Особливості збереження водно-сольового балансу дитини. Дитячі захворювання видільної системи.

Шкіра – будова, значення. Видільна функція шкіри. Гігієнічні особливості догляду за шкірою, волоссям, нігтями підлітків. Загартування.

#### **Гігієнічні вимоги до організації навчально-виховного процесу.**

Дозування навчального навантаження. Гігієнічні основи організації уроку і кабінету. Гігієнічні вимоги до шкільного обладнання в кабінетах, майстернях, спортивних залах; особистих речей школяра (рюкзак, одяг, взуття, канцелярське приладдя). Санітарні вимоги до кабінету; вентиляція, освітлення, прибирання, шумо- та звукоізоляція; розміщення апаратури та обладнання. Гігієнічні вимоги до оформлення та застосування наочних посібників, технічних засобів навчання; спортивного обладнання та інвентарю. Гігієна праці та відпочинку.

#### **Рекомендована література**

##### **Основна:**

1. Гигиена детей и подростков. / Под ред. Сердюковской Г. Н. – Москва: “Медицина”, 1986. – 495 с.
2. Гигиена детей и подростков. / Под ред. Кардашенко В. Н. – Москва: “Медицина”, 1980. – 438 с.
3. *Леонтьева Н. Н., Маринова К. В.* Анатомия и физиология детского организма. – Москва: “Просвещение”, 1986. – 526 с.
4. *Матюшонок М. Т.* Анатомия и физиология и гигиена детей младшего школьного возраста. – Москва: “Просвещение”, 1970. – 224 с.
5. *Подольск-Шумило Н. Г., Познанский С. С.* Шкільна гігієна. – Київ: “Вища школа”, 1981. – 175 с.
6. *Сапин М. Р., Брыксина З. Г.* Анатомия и физиология детей и подростков. – Москва, “Академия”, 2004. – 454 с.
7. *Хрипкова А. Г.* Вікова фізіологія і шкільна гігієна. – Москва: “Просвещение”, 1980. – 319 с.
8. *Маркасян А. А.* Вопросы возрастной физиологии. – Москва: “Просвещение”, 1974. – 223 с.
9. *Хоменко Б. Г., Дідков О. М.* Анатомія і фізіологія дитячого організму. – Київ, 2004. – 381 с.

##### **Додаткова:**

1. Руководство по физиологии. Возрастная физиология. / Под ред. В. Н. Черниговского. – Ленинград: “Наука”, 1975. – 347 с.
2. *Гуминский А. А.* Руководство к лабораторным занятиям по общей и возрастной физиологии. – Москва: “Просвещение”, 1990. – 193 с.
3. *Шмидт Р., Тевс Г.* Физиология человека. – Москва: “Мир”, 1996. – 1845 с.
4. *Рафф.* Секреты физиологии. – Санкт-Петербург: “Невский диалект”, 2001. – 448 с.

## ПОРІВНЯЛЬНА ФІЗІОЛОГІЯ

### **Вступ.**

Визначення предмету змісту і методів порівняльної фізіології як науки. Зв'язок порівняльної фізіології з іншими біологічними науками. Порівняльна фізіологія як інтегральна, фундаментальна, теоретична біологічна наука. Основні напрямки еволюції фізіологічних процесів і фізіологічних функцій. Значення порівняльної фізіології для медицини і сільського господарства.

### **Порівняльна фізіологія вегетативних процесів**

#### ***Циркуляція рідин в організмі.***

Біологічне значення циркуляції рідин в організмі. Типи циркулюючих рідин. Дихальні функції крові. Розповсюдження пігментів. Хімія пігментів – переносників кисню. Сполуки гемоглобіну з киснем. Вплив розведення, йонів і фосфатів на чутливість до кисню. Видова специфічність і екологічні аспекти сполучення гемоглобіну з киснем. Зміни транспортної функції в процесі ембріонального розвитку. Функція гемоглобіну у безхребетних. Вплив зниженого вмісту кисню в середовищі на синтез гемоглобіну. Функція хлорокруорину, гемоціаніну, гемоеритрину. Транспорт двоокису вуглецю.

Типи циркуляторних систем. Рідинні відсіки. Тиск і потоки рідини в циркуляторних системах хребетних. Периферична система у безхребетних. Типи сердець. Ритм серцевої діяльності і хвилинний об'єм. Серця оболонників. Серця ракоподібних. Серця комах.

#### ***Газообмін і дихання.***

Повітряне дихання і легені хребетних. Функціональна будова легень. Легеневий кровообіг. Механізми легеневої вентиляції. Проблема злипання альвеол. Витрати тепла і води при диханні. Водне дихання і зябра хребетних. Адаптація до пірнання. Регуляція газообміну і дихання. Вентиляційно-перфузійне співвідношення. Нервова регуляція дихання. Вплив рівня кисню і вуглекислого газу на дихання. Регуляція рН в організмі. Утворення і виведення із організму йонів водню. Фактори які впливають на рН внутрішнього середовища. Інші системи, що здійснюють транспорт газів. Трахейна система комах. Газообмін в яйцях птахів. Накопичення кисню в плавальному міхурі.

#### ***Живлення і травлення.***

Походження типів живлення. Загальна будова травних систем. Ділянка споживання їжі. Провідникова і накопичувальна ділянка травної системи. Ділянка перетворення їжі. Всмоктування поживних речовин. Видалення неперетравлених рештків.

Порівняльна біохімія травних ферментів. Біохімічна адаптація до їжі. Способи живлення. Стимуляція секреції травних соків. Регуляція секреції. Водний і електролітний баланс в кишечнику. Потреба в поживних речовинах і дентифікація специфічних факторів їжі.

#### ***Проміжний обмін. Порівняльні аспекти.***

Метаболічні шляхи. Шляхи гліколізу і глюконеогенезу у різних організмів. Регуляція метаболізму. Утворення аміаку. Катаболізм амінокислот. Шляхи детоксикації аміаку. Еволюція шляхів детоксикації продуктів азотистого обміну. Регуляція виділення азоту.

#### ***Водно-сольовий обмін. Осмотичний баланс.***

Біологічне значення води і неорганічних йонів. Проблеми осморегуляції. Фактори які впливають на облігатний осмотичний обмін. Осморегулятори і осмоконформери. Епітелій як осморегулююча тканина.

Осморегулюючі органи. Нирки хребетних тварин. Загальне уявлення про процеси утворення сечі. Еволюція нефрона хребетних.

Позаниркові осморегулюючі органи хребетних. Осморегуляторна функція жабр у риб. Секреція речовин сольовими залозами птахів і рептилій. Осморегуляторні органи безхребетних. Органи фільтрації – реабсорбції. Осморегуляторні органи секреторного типу.

Осморегуляція у водному середовищі. Рух води через покрови тіла. Втрати води із організму при диханні у повітряному середовищі. Поглинання води із повітря. Втрати вологи під час процесів екскреції до морської і прісної води, до ґрунту і ендопаразитичного існування.

Регуляція внутрішньоклітинної концентрації йонів. Склад рідин тіла. Активний транспорт йонів. Менш розповсюджені елементи і мікроелементи.

#### ***Біоенергетика тварин і регуляція температури тіла.***

Теорія енергетичного обміну. Температурна класифікація тварин. Вимірювання інтенсивності енергетичного обміну. Пряма і непряма. Калориметрія. Розміри тіла і інтенсивність енергетичного обміну. Вплив температури на організм тварин. Залежність інтенсивності обміну від температури. Теплова акліматизація. Вміст тепла в організмі і температура тіла. Теплопродукція. Тепловіддача. Температурні співвідношення між ектотермними тваринами і оточуючим середовищем. Ектотерми в умовах холоду. Ектотерми в умовах жару. Фізіологічні недоліки і переваги ектотермії.

Температурна стратегія гетеротермів. Термонеутральна зона. Термогенез. Ендотермні організми в умовах холоду. Протитечійний обмін низькотемпературні ліпіди. Ендотермні тварини в умовах жару. Випаровувальне охолодження.

Термостатична регуляція температури тіла. Термостатична регуляція у ссавців. Терморегуляторні центри у інших тварин. Терморегуляція під час фізичного навантаження.

Енергетика рухів. Розмір тіла, швидкість руху і енергетична ціна руху. Рух тварин у воді, повітрі і на суші. Плавання. Політ. Біг. Порівняння енергетики рухів у екто- і ендотермних тварин.

## Порівняльна фізіологія систем регуляції, рецепції і руху

### **Порівняльна фізіологія збудливих мембран.**

Нервово проведеної і реакції окремих клітин. Передача сигналу від клітини до клітини в не нервових клітинах. Збудливість мембран у різних тварин. Проведення збудження. Синоптичні потенціали в хімічних синапсах. Зміни мембранної провідності. Неелектричні фізичні явища зв'язані з проведенням імпульсів. Адаптивні особливості нервового проведення. Електрична і хімічна міжклітинна передача.

Електричні органи і електрорецептори. Електрорецепція. Поведінкова реакція і нервова регуляція. Захист від сторонніх електричних впливів.

### **Центральна нервова система.**

Загальні властивості нервової системи. Системи нервових волокон. Нервові сітки. Функції ганглії у молюсків. Фізіологія гангліонарних нервових систем драбинчастого типу. Основні риси морфології нервової системи хребетних. Викликані потенціали і ритмічна електрична активність головного мозку. Рухові системи хребетних. Центральні сенсорні шляхи у хребетних. Центри емоцій в передньому мозку, які беруть участь у самозбереженні і відтворенні. Сон. Розвиток нервових функцій. Стійкі зміни функцій центральної нервової системи.

### **М'язи.**

Гістологічні типи м'язів. Скоротливі білки і теорії скорочення. Швидкість скорочення. Багаточисельна іннервація м'язів у членистоногих. Неосциляторні м'язи комах. Резонуючі літальні тимпанальні м'язи комах. М'язи – сфінктерів і затримане розслаблення. М'язи з діагональною посмугованістю. Соматичні м'язи з непосмугованими короткими волокнами. Гладенькі м'язи хребетних. Вісцеральні м'язи безхребетних.

### **Амебоїдний рух. Війки.**

Типи амебоїдних клітин і псевдоподій. Загальна картина амебоїдного руху. Теорії Амебоїдного руху. Скоротливі білки. Фібрили, мікрофіламенти, мікротрубочки. Роль ядра. Роль мембран. Війки. Будова війок. Характеристика руху війок. Теорії руху війок. Енергія руху війок. Вплив факторів зовнішнього середовища на активність війок.

### **Ендокринні механізми.**

Хребетні. Комахи. Ракоподібні. Ендокринні фактори у інших тварин.

### **Механорецепція, відчуття рівноваги. Хеморецепція.**

Клітинні механізми механорецепції. Тактильні рецептори, рецептори руху і розтягнення. Органи рівноваги. Хеморецепція у безхребетних. Хеморецепція у комах. Хеморецепція у хребетних. Клітинні механізми хеморецепції.

### **Фоторецепція і зір. Звукова рецепція.**

Фотобіологія і електромагнітний спектр. Цитологічна організація фоторецепторних клітин. Зорові пігменти. Реакція мембран рецепторних клітин на збудження. Складні очі членистоногих. Звукова рецепція.

## Рекомендована література

### **Основна:**

1. *Проссер Л.* Сравнительная физиология животных в 3-х томах. – М.: "Мир", 1977. – 245 с.
2. *Эккерт Р., Рэнделл Д., Огастин Дж.* Физиология животных. В 2-х томах. – М.: "Мир", 1992. – 179 с.
3. *Коштыяц Х. С.* Основы сравнительной физиологии. – Л.: "Наука", 1957. – 270 с.

### **Додаткова:**

1. *Коган А. Б., Косицкий Г. И., Курасв Г. А., Чораян О. Г.* Физиология человека и животных в 2-х томах. – М.: Высш. шк., 1984. – 530 с.
2. *Кучеров И. С.* Физиология людини і тварин. – К.: Вища школа, 1991. – 327 с.
3. *Плиська О. І.* Физиология людини і тварин. – К.: Парламентське видавництво, 2007. – 464 с.

## ФІЗІОЛОГІЯ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

### Загальна фізіологія вищої нервової діяльності

#### **Вступ до ВНД. Зв'язок ВНД із загальною фізіологією. Історичні етапи розвитку вчення про ВНД.**

"Вища нервова діяльність", історичні етапи її формування, та її відмінності з нижчою нервовою діяльністю у людини, практичне значення цих відмінностей. Нижчі (безумовний рефлекс, імпринтінг, інстинкт) і вищі (класичні та інструментальні рефлекси форми поведінкових реакцій). Роль І. М. Сеченова та І. П. Павлова у розвитку вчення про "Вищу нервову діяльність".

#### **Умовні рефлекси, правила їх утворення. Інструментальні рефлекси – основа поведінки людини.**

Закони та правила утворення умовних рефлексів. Механізми утворення інструментальних рефлексів. Значення

умовного та безумовного подразників для їх утворення.

П'ять правил та основні умови вироблення умовних рефлексів. Можливість утворення різних за фізіологічним значенням умовних рефлексів на один і той самий подразник, але в різних умовах. Відмінності у виробленні класичних умовних рефлексів та інструментальних умовних рефлексів. У першому випадку тимчасовий умовний зв'язок замикається між центром двох аналізаторів, у другому – між центром одного аналізатора і моторною корою. Розглянути роль кори, таламуса і гіпокампа у виробленні умовних рефлексів.

#### ***Класифікація умовних рефлексів, їх фізіологічне значення.***

Основні принципи класифікації умовних рефлексів. Основні класифікації умовних рефлексів та їх фізіологічний зміст. Відмінності в пристосовному значенні безумовних рефлексів та умовних. Безумовні рефлексії основа нижчих форм поведінкових реакцій, умовні – вищих. Роль інструментальних рефлексів у вихованні та навчанні дитини. Імітаційні рефлексії.

#### ***Поняття про тимчасовий зв'язок, механізм утворення тимчасового зв'язку.***

Поняття про механізм утворення тимчасового зв'язку, стадії утворення умовних рефлексів. Теорії формування тимчасового зв'язку. Утворення умовного рефлексу ґрунтується на основі механізму формування тимчасового зв'язку на базі "проторення". Утворення умовного рефлексу включає дві стадії формування: стадію генералізації та стадію спеціалізації. Роль внутрішнього гальмування у формуванні умовного рефлексу на стадії спеціалізації. Основні теорії формування тимчасового зв'язку.

#### ***Пам'ять, її види. Механізми формування пам'яті.***

Пам'ять, основні принципи її класифікації, механізми формування, відтворення та забування. Що таке пам'ять на сучасному етапі розвитку вчення про ВНД. Класифікація пам'яті на основі способів її відтворення, видів модальності та тривалості. Механізм запам'ятовування та утворення умовного рефлексу – явища тотожні. Стадії утворення тимчасового зв'язку. Механізми забування у різних видах пам'яті.

#### ***Процеси гальмування в ЦНС. Безумовне та умовне гальмування. Механізми розвитку, фізіологічна роль.***

Класифікація процесів гальмування в ЦНС. Механізми формування та біологічне значення різних видів гальмування. Безумовне (тимчасове та постійне гальмо) та поза межове гальмування їх фізіологічне значення. Внутрішнє або умовне гальмування – згашувальне гальмування, диференцировка, умовне гальмо, запізнювальне та слідове гальмування. Фізіологічне значення різних видів внутрішнього гальмування.

#### ***Властивості основних нервових процесів: іррадіація, концентрація, індукція.***

Властивості основних нервових процесів: іррадіація, концентрація, індукція. Їх роль в протіканні нервових процесів. Діяльність ЦНС ґрунтується на явищах іррадіації, концентрації та індукції. Роль переключення в діяльності центральної нервової системи. Значення цих процесів у життєдіяльності людини.

#### ***Інтегративна діяльність мозку тварини, динамічний стереотип і умовне перемикання як складні форми аналітико-синтетичної діяльності мозку.***

Відмінності інтегративної діяльності у тварин на різних щаблях еволюційної драбини. Динамічний стереотип як складні форми аналітико-синтетичної діяльності та основа поведінкових реакцій у нижчих тварин. Здатність до примітивного прогнозування основа вищої нервової діяльності у тварин.

#### ***Еволюція ВНД: найпростіших, нижчих і вищих безхребетних та хребетних тварин.***

Розвиток нервової системи від найпростіших до хребетних. Ускладнення діяльності нервової діяльності від найпростіших до хребетних.

### **Вища нервова діяльність людини**

#### ***Перша, друга сигнальні системи дійсності, етапи їх формування.***

Розвиток другої ССД у людини в філо- та онтогенезі. Перша та друга сигнальна системи дійсності у людини як способи відображення об'єктивної реальності. Переважання другої сигнальної системи дійсності у людини над першою. Роль першої сигнальної системи у формуванні другої сигнальної системи дійсності. Етапи розвитку другої сигнальної системи дійсності у людини.

#### ***Потреби і мотивації. Їх класифікація та роль у формуванні поведінкового акту. Структура поведінкового акту за П. К. Анохіним.***

Первинні (біологічні) та вторинні (соціальні) потреб, їх роль у формуванні мотивацій та поведінкових актів. Альтруїстичні та егоїстичні потреби. Класифікація мотивацій, домінуюча мотивація. Стадії аферентного синтезу, прийняття рішення, програми дій та акцептору результату дії, дії та досягнення кінцево-пристосовного акту у поведінковій реакції.

#### ***Емоції, їх класифікація. Ступені напруження, основні теорії формування. Нервовий апарат емоцій.***

Емоції система внутрішнього заохочення та покарання організму. Чотири ступені напруження у формуванні емоційного стану. Інформаційна Симонова та біологічна П. К. Анохіна теорії формування емоцій. Нервовий апарат емоцій. Первинні та вторинні емоції.

#### ***Поняття про стрес. Емоційний стрес.***

Види стресу. Стадії стресової реакції. Види адаптації. Стрес – загальний неспецифічний адаптаційний синдром. Еустрес і дисстрес. Стадія первинного шоку, стадія підвищення резистентності, стадія стійкої резистентності, стадія вичерпання. Емоційний стрес. Хвороби адаптації (цивілізації). Короткотривала (нестійка) і довготривала (стійка) адаптація.

### **Характеристика основних типів ВНД за І. П. Павловим. Методи визначення типів. Історичні віхи у розвитку вчення про ВНД.**

Основні нервові процеси (збудження, гальмування, їх зрівноваженість і рухливість) шлях до визначення типу ВНД. Основні типи ВНД за І. П. Павловим. Темпераменти за Гіппократом та типи ВНД за І. П. Павловим. Роль гено- і фенотипів у формуванні індивідуального типу ВНД людини. Значення типу ВНД у професійній діяльності людини.

### **Нейрофізіологічні механізми розумової діяльності людини: методичні підходи. Електрична активність мозку. Функціональна асиметрія мозку у людини**

Методи вивчення нервових процесів ЦНС та способи оцінки розумової діяльності людини. Електрична активність головного мозку, енцефалограма, їх практичне значення. Функціональна асиметрія півкуль головного мозку, фізіологічне значення цього "парадоксу" ЦНС у людини.

### **Сон, його стадії, механізми формування, фізіологічне значення. Сновидіння, гіпноз. Основні теорії та механізми сну.**

Сон – одна з стадій життєдіяльності людини. Фізіологічне значення – відпочинок, активна переробка отриманої раніше інформації? Фізіологічні процеси в організмі під час різних стадій сну. Механізми сновидень, їх фізіологічне значення. Сучасні теорії та механізми розвитку сну. Роль І. П. Павлова в формуванні вчення про сон і сновидіння.

### **Поняття про свідомість. Основні характеристики психічної діяльності людини: відчуття, образи, темперамент, екстраверти, інтроверти.**

Свідомість – основна характеристика активної життєдіяльності людини. Відчуття, образ, темперамент, екстраверт, інтроверт – основні параметри характеристики психічної діяльності людини. Значення цих параметрів для адаптації до соціального середовища.

### **Розумова діяльність людини та методи її дослідження**

Розумова діяльність людини – основна характеристика її активної ролі у перетворенні оточуючої дійсності. Значення виразу – "людина розумна" з погляду вчення вищої нервової діяльності.

## **Рекомендована література**

### **Основна:**

1. Анохин П. К. Узловые вопросы теории функциональных систем. – М.: Наука. – 1960. – 197 с.
2. Батуя Л. Л. Высшая нервная деятельность. – М.: Высшая школа, 1991. – 25 с.
3. Пшенников М. Г. Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам. – М.: Медицина, 1989. – 256 с.
4. Чайченко Г. М. Основы физиологии высшей нервной деятельности. – К.: Вища школа, 1987. – 176 с.

### **Додаткова:**

1. Нормальна фізіологія / Під ред. Ф. З. Філімонова. – Київ: Здоров'я, 1999. – 601 с.
2. Плиська О. І., Хоменко Б. Г., Лазоришинець В. В., Книшов Г. В. Фізіологія людини і тварин (Курс лекцій). – Київ: Видавничий дім ін. Юра, 2003. – 164 с.
3. Складов О. Я., Косарев Л., Солярова Є. Ф. Фізіологічні та клінічні основи гастроентерології / За ред. проф. Панасюка Є. М. – Львів, 1997. – 350 с.
4. Физиология человека./ Под. ред. Р. Шмидта, Г. Тевса. / Пер. с англ. М. Медицина. – 1999. – 1845 с.

## **ЦИТОЛОГІЯ**

### **Загальна будова клітини**

#### **Універсальна клітинна мембрана.**

Клітина як структурна та функціональна одиниця живої матерії.

Поняття про системну організацію органічного світу. Рівні організації живої матерії, їх характеристики та функціональне співвідношення. Виникнення нових якостей систем та їх біологічне значення. Принципи єдності, дискретності та цілісності диференціації та інтеграції в організації клітини.

#### **Органοїди клітини.**

Еволюція методів та способів дослідження клітини. Провідні вчені цитологи та основні результати їх досліджень. Принципи побудови основних знарядь цитологічних досліджень.

#### **Організація клітинної мембрани.**

Класичні та сучасні уявлення. Механізми забезпечення вибіркової проникливості мембрани. Типи мембран. Роль універсальної клітинної мембрани в підтриманні гомеостазу. Діалектична функція мембрани.

#### **Внутрішня організація клітини.**

Мембранні та не мембранні органοїди клітини. Особливості їх будови та функцій. Напівавтономні органοїди клітини. Гіпотеза симбіотичного походження клітин.

#### **Різні аспекти вивчення клітини.**

Еволюція клітин як еволюція ядерно-цитоплазматичного комплексу. Особливості онтогенезу вільно живучих та тканинних організмів. Механізми та біологічне значення авторегуляції та авторепродукції клітин.

#### **Хімічний склад клітини.**

Основні хімічні елементи, неорганічні та органічні речовини в складі клітини. Особливості, біологічне значення та функціональні зв'язки білків та нуклеїнових кислот. Механізм, необхідність та можливість здійснення принципу кодування в життєдіяльності клітини.

#### **Розмноження клітин.**

Типи поділу клітин, їх механізм та біологічне значення. Роль різних типів поділу клітин в трансляції складової інформації, забезпеченні резерву генетичної мінливості та фенотипної реалізації генотипу.

#### **Порівняльна цитологія деяких прокариот.**

Цианофіти та бактерії, риси схожості та відмінності. Проміжна ланка між ними. Особливості організації бактеріальних клітин. Актиноміцети. Філогенетичні зв'язки прокариот з цитологічної точки зору.

#### **Особливості морфології та фізіології рослинних і тваринних клітин.**

Риси схожості та відмінності, їх причини та наслідки. Загальні шляхи еволюції клітин. диференціація та симбіогенез. Клітина як єдина цілісна система на всіх рівнях її організації.

### **Рекомендована література**

#### **Основна:**

1. *Вельш У., Шторх Ф.* Введение в цитологию животных. – М.: Мир, 1973. – 230 с.
2. *Леви А., Сикевич Ф.* Структура и функции клетки. – М.: Мир, 1982 – 215 с.
3. *Робертс Е., Новинский В., Сазс Ф.* Биология клетки. – М.: Мир, 1973. – 347 с.
4. *Руководство по цитологии.* – М-Л.: Наука, 1963. – 190 с.
5. *Практикум по цитологии.* – М: Изд-во Москва ун-та, 1988. – 245 с.
6. *Ченцов Ю. С.* Общая цитология. – М: Изд-во Москва ун-та, 1989. – 256 с.

#### **Додаткова:**

1. *Вермель Е. М.* История учения о клетке. – М.: Наука, 1981. – 125 с.
2. *Трошин А. С.* Цитология. – М.: Наука, 1970. – 250 с.
3. *Уэйли У.* Аппарат Гольджи. – М.: Мир, 1978. – 310 с.
4. *Финнеан Дж.* Биологические ультраструктуры. – М.: Мир, 1970. – 245 с.

## **ГІСТОЛОГІЯ З ОСНОВАМИ ЕМБРІОЛОГІЇ**

### **Ембріологія і гістологія як наука**

#### **Рослинні та тваринні клітини. Ембріологія.**

Будова статевих залоз. Сперматогенез, овогенез. Чоловічі та жіночі статеві клітини. Будова статевих клітин. Запліднення. Штучне осіменіння. Партеногенез. Вплив навколишнього середовища на гаметогенез. Дробіння. Типи дробіння. Вплив середовища на дробіння. Морула. Бластула. Типи гастрюляції, утворення зародкових листків. Шляхи утворення мезодерми. Закладка осьових органів.

#### **Розвиток ланцетника.**

Будова яйцеклітини, запліднення, дробіння, гастрюляція. Закладка осьових органів. Особливості розвитку амфібій.

#### **Розвиток птахів.**

Будова яйця. Ранні стадії розвитку. Розвиток позазародкових оболонок. Розвиток ссавців. Будова яйця, особливості дробіння бластули і гастрюляції. Розвиток і будова плаценти. Вплив зовнішніх факторів на розвиток ембріона людини.

### **Тканини**

#### **Епітеліальна тканина.**

Загальні ознаки. Морфологічна класифікація епітеліїв. Зв'язок епітелію і сполучної тканини в процесі диференціювання. Базальна мембрана.

Багатшаровий плоский зроговілий і незроговілий. Одношаровий багаторядний миготливий, перехідний, одношаровий плоский, кубічний, циліндричний, слизовий епітелій. Залозистий епітелій. класифікація залоз. Будова секреторної клітини. Типи виведення секрету. Морфологічна характеристика екзокринних залоз. Ендокринні залози та їх значення.

#### **Мезенхіма та її похідні.**

Поняття внутрішнього середовища. Походження і загальна характеристика тканин внутрішнього середовища. Класифікація. Кров і лімфа. Поняття "системи крові". Плазма й формені елементи.

#### **Сполучна тканина.**

Класифікація: волокнисті та спеціальні. Волокниста сполучна тканина: пухка і щільна. Пухка. Будова і функції клітин пухкої сполучної тканини: фібробластів, гістіоцитів макрофагів, тучних клітин /лаброцитів/, жирових /ліпоцитів/, пігментних /хроматофорів/. Склад міжклітинної речовини: аморфна речовина. Утворення міжклітинної речовини. Щільна сполучна тканина дооформлена та оформлена /сухожилки, зв'язки/. Сполучні тканини з спеціальними властивостями:



ретикулярна, жирова, пігментна. Хрящові тканини. Загальна характеристика. Основні види клітин: хондробласти, хондроцити. Функції. Структура та хімічний склад міжклітинно-речовини хрящової тканини. Різновиди хрящової тканини: гіаліновий, еластичний, волокнистий хрящі.

#### **М'язеві тканини.**

Загальна характеристика. Класифікація: поперечносмугаста, серцева, гладка. Поперечносмугаста. Скелетні м'язи. Сполучнотканинний компонент м'язів. Структура волокна: сарколема, ядра, посмугованість, міофібрили, саркомери. Ультраструктура саркомера.

#### **Нервова тканина.**

Загальна характеристика, її організація. Структура нервової клітини /нейроцита/. Морфологічна і функціональна класифікація нейроцитів. Класифікація відростків. Структура аксонів і дендритів. Нейроендокринні клітини. Їх локалізація. Класифікація нейроглії. Олігодендроглія. Типи олігодендроцитів. Їх функції. Характеристика мікроглії. Розвиток нервової тканини. Регенерація периферичних нервів.

### **Рекомендована література**

#### **Основна:**

1. Гистология с основами эмбриологии / Н. А. Мануилова. – М.: Просвещение, 1981. – 287 с.
2. Гистология / Ю. А. Афанасьев, Н. А. Юрина, Г. Ф. Котовский и др. – 5-е изд. – М.: Медицина, 2002. – 744 с.
3. Руководство по гистологии (частная гистология органам и тканей) / Под ред. И. Г. Акмаева, В. Л. Быкова, О. В. Волкова. В 2 т. – Санк-Петербург: СпецЛит, 2001. – 735 с.
4. Гистология людини / Ю. Д. Луцик, А. Й. Иванова, К. С. Кабак, Ю. Б. Чайківський. – Київ: "Книга плюс", 2003. – 593 с.
5. Гистология с основами эмбриологии / Ю. П. Антипчук. – М.: Просвещение, 1983. – 239 с.

#### **Додаткова:**

1. Атлас по гистологии и эмбриологии / И. В. Алмазов, Л. С. Сугулов. – М.: Медицина, 1978. – 544 с.
2. Гистология, цитология и эмбриология. Атлас. Учебное пособие / О. В. Волкова, Ю. К. Елецкий, Т. К. Дубовая и др. – М.: Медицина, 1996. – 544 с.
3. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии / С. Л. Кузнецов, Н. А. Мушканбаров, В. Л. Горячкина. – М.: Мед.инф. агенство, 2002. – 374 с.

## **БІОФІЗИКА**

### **Термодинаміка біологічних процесів**

#### **Термодинамічні системи, термодинамічні процеси.**

Калориметрія. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Термодинаміка незворотних процесів. Закони ентропії у відкритих процесах. Основні положення лінійної не зрівноваженої термодинаміки. Лінійна термодинаміка незворотних процесів. Біфуркація в дисипативні процеси.

#### **Молекулярна біофізика.**

Конформація макромолекул. Сили, що стабілізують просторову структуру молекул. Водневі зв'язки. Гідрофобні взаємодії і структура води. В'язкість розчинів макромолекул. Дифузія макромолекул. Взаємодія між макромолекулами в розчинах. Біофізика білків. Структура білків. Вторинна і третинна структура білків.

#### **Біофізика клітинних процесів.**

Мікроскопічне дослідження клітини. Прокаріотичні клітини. Еукаріотичні клітини. Синтез білків в клітинах. Клітинні мембрани. Динаміка ліпідів в мембранах. Мембранні білки. Рідинно-мозаїчна структура мембран. Мембранний транспорт. Іонна проникність клітинних мембран. Мембранний потенціал. Пасивний потік іонів через клітинну мембрану. Активний транспорт. Ендоцитоз і екзоцитоз. Моделювання іонної проникності мембран. Електрична збудливість мембран. Механізми міжклітинних взаємодій. Щільні з'єднання. Хімічні синапси. Передача сигналів від рецепторів плазматичної мембрани всередину клітини.

#### **Біофізика скоротливих процесів.**

Будова і функції скоротливих волокон. Взаємодія між збудженням і скороченням. Саркоплазматичний ретикулум.

Механізм м'язевого скорочення. Механізм скорочення серцевого м'яза.

#### **Модуль 2. Фотобіологічні процеси.**

#### **Біофізика фотобіологічних процесів.**

Типи фотобіологічних процесів. Пігменти біологічних систем. Загальні закономірності біологічних процесів. Закони фотохімії.

#### **Дія ультрафіолетових променів на біологічні системи.**

Характеристика ультрафіолетових променів. Фотохімічні реакції викликані ультрафіолетовими променями. Фотоінактивація біологічних систем. Фотореактивація. Фотозахист. Фотосинтез білізація.

#### **Біологічна дія іонізуючого опромінення.**

Природа іонізуючої реакції. Рентгенівські промені, синхротронні промені, бета-частинки, нейтрони. Дози іонізуючого опромінення. Дозиметрія. Дія іонізуючого опромінення на молекули. Радіоліз води. Дія радіації на нуклеїнові кислоти, білки і ліпіди. Радіаційно хімічні процеси в складних системах. Критерії радіобіологічних ефектів. Принцип кількісної радіобіології. Лінійно-квадратична функція виживання. Кисневий ефект в радіобіологічних явищах. Сублетальні і летальні дози. Прямі і непрямі ефекти опромінення клітин. Модифікація радіобіологічних ефектів. Відновлення клітин після променевого враження. Репарація ДНК і клітин.

#### **Біофізика складних систем.**

Передача інформації в сенсорних системах. Основні поняття теорії інформації. Загальні принципи функціонування сенсорних систем. Трансформація подразнення в рецепторах. Механорецептори. Хеморецептори. Управління руховою функцією організму. Скелетний м'яз як саморегулююча система. Рецепторний апарат м'язів. Скелетний м'яз як ефектор. Механізми саморегуляції м'язу.

### **Рекомендована література**

#### **Основна:**

1. А. К. *Посудін*. Біофізика. – К., 2002. – 560 с.
2. Біофізика. / П. Г. Костюк та ін. – К.: Оберіг, 2001. – 490 с.
3. Біофізика. / П. Г. Костюк та ін. – К.: Вища школа, 1988. – 489 с.
4. Биофизика / Ю. А. Владимиров и др. – М.: Медицина, 1988. – 272 с.

#### **Додаткова:**

1. *Гродзинський Д. М.* Біофізика рослин. – К.: Наукова думка, 1972. – 124 с.
2. *Давид Р.* Введение в биофизику. – М.: Мир, 1982. – 200 с.
3. *Ярмоненко С. П.* Радиобиология человека и животных. – М.: Высшая школа, 1984. – 375 с.
4. *Веленаков А. Д., Марахова Н. Н.* Транспорт ионов в клетке. – Л.: Наука, 1986. – 291 с.

### **ВАЛЕОЛОГІЯ**

#### **Людина та її здоров'я**

***Вступ. Валеологія як наука про здоров'я людини. Проблема здоров'я сучасної людини та шляхи її вирішення.***

Валеологія як комплексна наукова дисципліна про здоров'я людини. Місце валеології серед природничих наук та наук про здоров'я людини. Здоров'я як ключова категорія валеології. Поняття "здоров'я", його інтегративний зміст. Здоров'я як практична і філософська проблема. Критерії здоров'я. Поняття "хвороба", її інтегративний зміст. "Третій стан" організму людини. Здоров'я і хвороба, основні фактори, що впливають на здоров'я. Предмет, методи та завдання валеології.

Історія пізнання людиною проблем власного здоров'я, його відновлення і збереження від стародавніх часів до сьогодення в контексті розвитку суспільства, науки і культури. Внесок вітчизняних та зарубіжних вчених у розвиток валеологічної науки. Роль валеології у формуванні генофонду покоління. Проблеми курсу шкільної валеології.

#### ***Валеологічний потенціал організму людини.***

Принцип функціональної надмірності організму людини. Приклади фізичних, функціональних, інтелектуальних та психічних можливостей людини.

Тривалість життя людини. Життя як надскладне утворення специфічної природи. Людське життя, його сенс. Життя і смерть як проблема буття і філософська проблема.

Поняття про геронтологію як науку. Загальні відомості про довголіття. Критерії біологічного віку.

Фізіологічні і психологічні механізми процесу старіння. Зміни функціональної діяльності систем організму (серцево-судинної, нервової, гуморальної, кровоносної, дихальної, травної, опорно-рухової) у процесі старіння. Продовження життя в експерименті. Можливості і перспективи збільшення тривалості життя.

Сучасні оздоровчі системи. Стратегія і тактика побудови індивідуальної оздоровчої програми.

#### ***Вірусологія. Види вірусів та їх структура.***

Вірусологія як наука. Етапи виникнення та становлення цієї науки. Внесок видатних вчених вірусологів, імунологів в її розвиток. Епідемії та пандемії. Зв'язок між періодизацією біологічних ритмів та виникненням інфекційних захворювань. Основна класифікація вірусів за їх структурою.

ДНК та РНК- вміщуючі віруси. Бактеріофаги. Їх загальна структура та фізіологічне значення. Основні інфекційні захворювання, їх профілактика та збудники. Вплив екологічного стану та спалахи інфекційних захворювань.

#### ***СНІД. Вірус ВІЛ та його дія на організм.***

Ретровіруси. Їх дія на клітини. СНІД. Виникнення цього захворювання. Інкубаційний період. Перші симптоми та профілактика. Вірус СНІДу – ВІЛ. Його дія на Т-лімфоцити. Стадії протікання цієї хвороби.

#### ***Харчування і здоров'я. Оздоровче харчування і здоров'я. Оздоровче харчування та його значення.***

Зумовленість здоров'я формуванням, функціонуванням і розвитком людського організму, процесами обміну речовин та культурою харчування.

Фізіологічна роль харчування. Проблема харчування у минулому і теперішньому. Харчування сучасної людини.

Характеристика основних продуктів харчування. Вплив на організм рафінованих продуктів: цукру, солі, тваринних та рослинних жирів, білків. Потреба організму в "живій" їжі, вітамінах, мікроелементах, клітковині. Роль води у

життєзабезпеченні організму.

Основи раціонального харчування. Режим збалансованого раціонального харчування (норма, періодичність, добовий розподіл споживання речовин, їх калорійність).

Поняття про оздоровче та лікувальне харчування. Вегетаріанство як система харчування. Дієтологія як прикладна наука. Індивідуальні та вікові особливості харчування. Вегетаріанство як система харчування. Дієтологія як прикладна наука. Індивідуальні та вікові особливості харчування. Догляд за зубами. Основні захворювання органів травлення та заходи щодо їх профілактики.

Національні традиції харчування. Сучасні теорії харчування, їх оздоровча ефективність.

## Природні умови здоров'я

### **Екологія і здоров'я людини.**

Природне довкілля як середовище життєдіяльності людини. Екологічні аспекти здоров'я і хвороб людини.

Чинники техногенного забруднення довкілля (зменшення товщини озонового шару, іонізуюча радіація, важкі метали, токсичні хімічні речовини та ксенобіотики тощо). Вплив антропогенних порушень біосфери Землі на здоров'я людини. Небезпека екологічних катастроф для існування людства.

Екологічні особливості України та регіону проживання школярів. Основні джерела антропогенного забруднення навколишнього середовища в Україні. Особливості поведінки і правила проживання людей на екологічно забруднених територіях.

Шляхи запобігання загрози екологічної катастрофи (розвиток замкнених екологічних циклів, регіональне природокористування, рекреація природних явищ, створення природних заповідних зон, тощо).

Адаптивна, реактивна і резистентна здатність організму людини як фізіологічний механізм і як умова виживання в процесі зростання дії факторів екологічного забруднення. Поняття про гомеостаз. Заходи самопомоги і самозахисту при екологічних аваріях і катастрофах. Методи очищення власного організму від токсичних речовин.

### **Алергія. Алергени. Класифікація алергенів та дія на організм.**

Алергія, її вплив на стан організму людини. Алергени. Їх загальна класифікація (побутові, хімічні та інші). Вплив різних алергенів на організм людини.

## Соціально-психологічне здоров'я

### **Особливості сучасного стану здоров'я населення України та шляхи його поліпшення.**

Особливості життя, його цінність, неповторність, спосіб людського життя. Проблеми здоров'я у сучасному суспільстві: індивідуальний, груповий і суспільний рівні. Детермінанти стану здоров'я дітей та дорослих. Зумовленість здоров'я громадян України географічним, кліматичним і біологічним середовищем. Врахування національного менталітету у формуванні культури здоров'я сучасного українця.

Поняття здорового способу життя, його складові. Формування здорового способу життя на основі традицій та культурної спадщини українського народу.

Здоров'я сучасного школяра. Мотивація здорового способу життя як соціальна і педагогічна проблема, шляхи її вирішення. Роль учителя у формуванні уявлень про культуру здоров'я кожного громадянина України як основи оздоровлення суспільства в цілому.

### **Соціальні умови та здоров'я.**

Суспільні складові довкілля як чинник формування та збереження здоров'я людей. Людина як біосоціальна істота. Особливості здоров'я людини на різних етапах історичного розвитку суспільства. По пластичний характер адаптації людини як фактор виживання і збереження здоров'я в процесі біосоціальної еволюції.

Компоненти української державної системи охорони здоров'я.

Людина серед людей. Соціально-етичні особливості здоров'я людини. Проблема сумісності людини і соціального оточення.

Зумовленість стану здоров'я рівнем і характером розвитку виробництва, сфери соціальної життєдіяльності, соціальної структури і соціального захисту. Міжособистісні відносини на виробництві як фактор, що обумовлює відчуття соціального комфорту, самопочуття людини у робочому колективі.

Прояви девіантної поведінки (алкоголізм, наркоманія, токсикоманія, суїцидні вияви), їх соціальні корені та вплив на здоров'я людини і суспільства. Психолого-педагогічні, біологічні і соціальні аспекти подолання залежності від алкоголю, наркотичних речовин. Оздоровлення через пошук сенсу життя

### **Духовний світ людини – її здоров'я.**

Духовні основи здорового способу життя. Поняття добра і зла. Гармонія людського життя. Духовні закони. Світські духовні вчення.

Загальнолюдські моральні цінності і норми. Умови формування волі, розуму, почуттів як складових компонентів духовного здоров'я.

Взаємозв'язок духовної культури у суспільстві (освіта, наука, мистецтво, релігія, мораль) і здоров'я людини.

Особливості формування світогляду як валеологічна проблема. Взаємозалежність між духовним життям і фізичним здоров'ям людини. Розвиток самосвідомості людини і здоровий спосіб життя.

Саногенний аспект релігійного змістоутворення. Найголовніші заходи збереження здоров'я в релігійній практиці. Проблема здоров'я в релігійно-містичних вченнях. Негативні впливи релігії на здоров'я людини.

Морально-етичні цінності українського фольклору (народні пісні, загадки, прислів'я, казки тощо). Сила духу та фізична досконалість – здобутки українського козацтва (Д. Яворницький, Б. Цимбалістий та ін.)

Валеологічні традиції української родини: ідеали, звичаї. Духовний розвиток дитини. Сім'я як фактор дотримання духовного, психічного і фізичного здоров'я.

Дотримання моральних норм, як необхідна умова здорового способу життя. Роль вчителя у засвоєнні дитиною загальнолюдських духовних цінностей.

**Основи психічного здоров'я. Стрес. Адаптаційний Г. Сельє. Психічне здоров'я як складова досконалого здоров'я людини.**

Поняття психічного здоров'я і проблеми його комплексного вивчення. Фізіологічні основи психічної діяльності. Взаємовплив біологічного і соціального у психічному розвитку індивіду. Найважливіші риси і критерії оцінки психічного здоров'я особистості.

Фактори ризику психічних захворювань в епоху НТР: інтенсифікація виробництва, гіподинамія, величезний потік інформації, дезакралізація тощо. Поняття про стрес. Фізіологічна основа стресу як адаптивної реакції. Види стресів. Адаптаційний синдром Г. Сельє. Механізми впливу емоцій людини на її органічні процеси. Емоційні фактори хвороби. Дистреси: загальна характеристика. Організуюча роль психіки у подоланні дистресів та емоційних криз, їх запобігання та відновлення тілесних функцій. Саморегуляція, її види та аспекти. Структура саморегуляційної діяльності. Роль загальнозміцнюючих заходів у формування психічного здоров'я.

Психічна взаємодія між людьми. Діяльність, міжособистісні відносини, спілкування, соціальне схвалення або осудження і психічне здоров'я особистості. Позитивне мислення як шлях подолання негативних вербальних установок і формування позитивних.

Роль вчителя у створенні поведінкової стратегії учня на збереження його психічного здоров'я.

**Хронобіологія. Біоритми. Їх класифікація та функціональне значення. Десинхронізм. Методи вираховування триад циклів людини.**

Загальне поняття хронобіології та біоритмів. Біоритми як фізіологічні процеси які повторюються через певний проміжок часу. Види біоритмів. Циклічні та ациклічні, адаптивні та не адаптивні біоритми. Відмінні риси та характерні ознаки. Сезонні, добові, тижневі біоритми. Поняття біологічного годинника, його значення. Зв'язок між біоритмами та періодичним проявом інфекційних захворювань. Оздоровчий відпочинок, його правила.

Практичні методи формування, збереження і відновлення фізичного здоров'я, контроль основних його показників з метою здійснення моніторингу здоров'я.

## Рекомендована література

### Основна:

1. Апанасенко Г. Л. Валеологія як наука // Валеологія. – 1998. – № 1. – С. 4-9.
2. Бобрицька В. І. Валеологія в системі наук про здоров'я людини. // Четверті каришинські читання: Всеукр. міжвуз. наук-метод. конф. – Полтава, 1999. – С. 28-30.
3. Бойченко Т. Є. Валеологічна освіта в Україні: особливості, проблеми, формування // Валеологія. – 1998. – № 1. – С. 25-27.
4. Булич Е. Г., Мурахов І. В. Валеологія. Теоретичні основи валеології: навч. посібник. – К., 1999. – 224 с.
5. Горащук В. П. Валеологія: Підручник для 10-11 класів середньої загальноосвітньої школи. – К., 1999. – 144 с.
6. Державний стандарт курсу "Валеологія" // "Освіта України". – 1998. – № 26-27 липня.
7. Царенко А. В., Яцук Т. Ф. Валеологія: Підр. для 8-9 кл. серед. загальноосвіт. шк. – К., 1999 – 136 с.
8. Биологические ритмы: В 2-х т. / Под редакцией Ю. Ашоффа. – М., 1988. – С. 262-410.
9. Куприянович Л. И. Биоритмы и сон. – М., 1998. – 119 с.
10. Околітенко Н. Ритми, що пронизують буття // Людина і світ, 1997. – № 2. – С. 19-24.
11. Чумаков Б. Н. Валеологія: Курс лекцій. – М.: Педагогическое общество России, 2002. – 407 с.
12. Билич Г. Л., Назарова Л. В. Основы валеологии. – СПб., 2000. – 558 с.
13. Грибан В. Г. Валеологія. – К., 2005. – 256 с.

### Додаткова:

1. Антонов В. Б. Антропогенные экологические болезни // Клиническая медицина. – 1998. – № 3. – С. 15-19.
2. Новиков Р. А., Жирицкий А. К. и др. Глобальная экологическая проблема. – М., 1997. – 206 с.
3. Павлов А. В., Романенко Н. А., Хижняк Н. И. Биологическое загрязнение окружающей среды и здоровье человека. – К., 1997. – 323 с.
4. Хижняк М. І., Нагорна А. М. Здоров'я людини та екологія. – К., 1997. – 232 с.
5. Картенко О. П., Бикова Т. Л. Як зберегти себе від зайвої ваги // Проблемы питания и здоровье. – 1998. – № 1. – С. 35-37.
6. Покровский А. А. Беседы о питании. – М., 1997. – 286 с.
7. Шелтон Г. Правильное питание. "Ортофобия". – М., 1998. – 69 с.
8. Шелтон Г. Правильное сочетание пищевых продуктов. – СПб., 1998. – 55 с.
9. Панкратов В. Н. Саморегуляция психического здоровья. – М.: Издательство института психотерапии, 2001. – 338 с.

## АНТРОПОЛОГІЯ

### Походження людини

#### **Основні етапи еволюції хребетних.**

Сучасне уявлення про походження ссавців. Вихід хребетних на сушу та його еволюційні та екологічні наслідки. Людина та основний біогенетичний закон.

#### **Концепції походження людини.**

Ортодоксальна концепція Ч. Дарвіна. Теорія Поршнева. Десмонд Морріс та його "безволоса мавпа". Водні примати Елістера Харді та "водна гіпотеза" Яна Ліндблада.

### Особливості біології людини.

#### **Морфо-фізіологічні та генетичні особливості людини.**

Риси схожості та відмінності людей та звіроподібних приматів. Їх причини та біологічне значення. Особливості та механізми передачі спадкової інформації. Конваріантна редуплікація, її позитивні та негативні наслідки.

#### **Людина та середовище її існування.**

Вимоги людини до довкілля. Еволюція взаємовідносин в системі людина-людство-довкілля. Екологічна культура та екологічна самосвідомість.

### Основи соціальної антропології

#### **Антропологізм сучасної філософської культури.**

Визначення поняття антропологізма. основні категорії соціальної антропології. Природна неспеціалізованість; роль онтогенезу в розвитку людини; рефлексивність свідомості людини.

#### **Розвиток антропології в Україні.**

Перші антропологічні свідчення. Федір Вовк як засновник вітчизняної антропології. Здобутки та проблеми останніх десятиліть. Єдність та різноманіття сучасного людства.

### Рекомендована література

#### **Основна:**

1. *Сегеда С.* Антропологія. – К.: Либідь, 2001. – 378 с.
2. *Шаронов В. В.* Основи соціальної антропології. – Санкт-Петербург.: Лань, 1997. – 370 с.

#### **Додаткова:**

1. *Агаджанян Н. А., Тель Л. З., Циркин В. И., Чеснокова С. А.* Фізіологія человека. – Новгород.: НГМА, 2003. – 526 с.
2. Антропологические данные о составе древнего населения на территории Украины. – К.: Наукова думка. – 1984. – 211 с.
3. *Линдبلاد Ян.* Человек – ты, я первозданный. – М.: Прогресс, 1991 – 190 с.
4. *Кремо майкл, Ричард Томпсон.* Неизвестная история человечества. – М.: Философская книга, 1999. – 490 с.
5. *Маркевич О. П.* Філогенія тваринного світу. – К.: АН УРСР, 1964. – 87 с.
6. *Швейцер Альберт.* Письма из Ламбарене. – Л.: Наука, 1089 – 78 с.
7. *Эволюционная теория и проблема "человек-природа".* – Тарту, 1978 – 92 с.

## БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ЦИВІЛЬНА ОБОРОНА

### Безпека життєдіяльності людини в життєвому середовищі

#### **Вступ. Концепція дисципліни безпека життєдіяльності людини.**

Безпека життєдіяльності як категорія. Основні поняття та визначення у безпеці життєдіяльності. Мета та завдання курсу. Сучасні обставини, що формують стан життєдіяльності. Класифікація джерел небезпеки, шкідливих та небезпечних чинників. Якісний аналіз небезпек. Оцінка ризиків у життєдіяльності людини.

**Людина як елемент системи “Людина – Життєве середовище”. Безпека людини в життєвому середовищі.**

Людина як біологічний та соціальний суб'єкт. Середовище життєдіяльності (природне, техносфера, ноосфера, соціально-політичне середовище). Фізіологічні, психологічні та емоційні особливості організму людини. Фізіологія і психологія діяльності людини. Психологія у здійсненні безпеки. Вплив небезпечних чинників на людину. Соціальні небезпеки. Небезпеки урбанізованого середовища.

### Безпека життєдіяльності людини у виробничій сфері та побуті

#### **Людина та середовище її життєдіяльності.**

Вплив шуму, вібрації, випромінювання на організм. Природні та штучні іонізуючі випромінювання, їх біологічна дія. Радіаційна безпека. Електромагнітні поля та їх вплив на здоров'я. Особливості впливу електричного струму на організм людини. Хімічні, біологічні, психофізіологічні фактори небезпеки. Фізична та розумова діяльність людини. Характеристика трудової діяльності. Зміни у фізіологічному стані під час роботи. Працездатність і втома. Організація робочого місяця. Система захисту людини в середовищі виробничих підприємств.

#### **Діяльність людини як джерело небезпек.**

Небезпеки, пов'язані з використанням транспортних засобів. Хімічні речовини та шляхи їх проникнення в організм. Небезпеки, пов'язані з використанням горючих, легкозаймистих і вибухонебезпечних речовин та матеріалів. Небезпечний вплив шкідливих речовин з повітря, води, продуктів харчування. Небезпеки, пов'язані з експлуатацією та утриманням житла. Засоби та заходи, спрямовані на запобігання негативної дії джерел небезпеки.

### Безпека життєдіяльності людини в умовах надзвичайних ситуацій

**Небезпеки, що є причиною надзвичайних ситуацій. Природні небезпеки. Заходи зниження їх наслідків.**

Види надзвичайних ситуацій та їх класифікація. Природні небезпеки. Тектонічні, топологічні та метеорологічні стихійні лиха. Дії населення в надзвичайних ситуаціях. Причини, наслідки та попередження зсувів, землетрусів, шквалистих вітрів, смерчів, ураганів, селів, лавин, повеней, паводків, пожеж (лісових, степових). Діяльність ЄДСЗР (Єдина державна система запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного і природного характеру).

#### **Техногенні, соціально-політичні, комбіновані небезпеки. Запобігання надзвичайним ситуаціям.**

Антропогенний вплив на стан навколишнього середовища. Аварії з викидом радіоактивних речовин та витоком сильнодіючих отруйних речовин в навколишнє середовище. Аварії на транспорті. Пожежі та вибухи. Соціально-політичні небезпеки: війни, тероризм, екстремальні криміногенні ситуації. Алкоголізм, тютюнопаління, наркоманія як соціальні небезпеки. Комбіновані небезпеки: природно-техногенні, природно-соціальні. Запобігання виникнення надзвичайних ситуацій. Визначення рівня надзвичайних ситуацій. Надання першої долікарської допомоги потерпілим.

### Рекомендована література

#### **Основна:**

1. Безпека життєдіяльності. / За ред. Є. П. Желібо, В. М. Пічі. – Київ, “Каравела”, 2001. – 320 с.
2. Безпека життєдіяльності. / За ред. В. Г. Цапка. – Київ: “Знання-Прес”, 2003. – 397 с.
3. Безопасность жизнедеятельности. / Под ред. О. Н. Русака. – ЛТА СПб, 1996. – 231 с.
4. *Лалін В. М.* Безпека життєдіяльності людини. – Львів: ЛБК НБУ, 2000. – Київ: “Знання”. – 186 с.
5. *Скобло Ю. С., Соколовська Т. Б., Мазоренко Д. І.* та ін. Безпека життєдіяльності. – Київ: “Кондор”, 2003. – 434 с.
6. *Стеблюк В. М.* Цивільна оборона. – Київ: “Знання”, 2006. – 487 с.

#### **Додаткова:**

1. *Агаджанян Н. А., Катков А. Ю.* Резерви нашего организма. – Москва: “Знание”, 1990. – 240 с.
2. Безпека життєдіяльності. / За ред. Я. Бедрія. – Львів: “Афіша”, 1999. – 271 с.
3. Інфекційні хвороби. / За ред. Тітова М. Б. – Київ: “Вища школа”, 1995. – 345 с.
4. *Хижняк М. І., Нагорна А. М.* Здоров'я людини та екологія. – Київ: “Здоров'я”, 1995. – 230 с.
5. *Шовкопляс В. С., Шовкопляс Л. Г., Ігнатенко В. А.* Безпека життєдіяльності людини. Лабораторний практикум. – Ніжин: Редакційний відділ НДПУ, 2002. – 50 с.

## Екологія як наука. Організм і середовище

### **Вступ. Екологія як наука.**

Визначення, об'єкт, предмет, завдання та значення сучасної екології. Історичний нарис екології. Внесок вітчизняних вчених в розвиток екології. Методи екологічних досліджень. Проблема класифікації сучасної екології.

### **Організм і середовище (аутекологія).**

Поняття про середовище життя. Екологічні фактори та їх класифікація. Абіотичні, біотичні і антропогенні фактори. Загальні закономірності впливу екологічних факторів на організми. Закон оптимуму. Закон мінімуму (Ю. Лібіха), лімітуючий фактор. Взаємодія факторів. Неоднозначність дії фактора на різні функції організму.

Поняття про екологічну класифікацію організмів.

### **Найважливіші абіотичні фактори середовища і пристосування до них організмів.**

Світло і пристосування до нього організмів. Роль світла в житті зелених рослин. Світло як умова орієнтації тварин.

Роль температури в житті організмів. Пристосування рослин до температури. Температурні умови розвитку пойкилотермних організмів.

Адаптації рослин до підтримання водного балансу. Способи регуляції водного балансу серед тварин. Метаболічна вода.

## Основні середовища життя. Біотичні Взаємовідносини організмів

### **Основні середовища життя. Водне і наземно-повітряне середовища.**

Водне середовище життя, його специфічні властивості.

Екологічні зони Світового океану. Поняття пелагіаль, бенталь, літоральну і батіальну зони.

Специфічні пристосування гідробіонтів: способи орієнтації, фільтрація, гіподіоз.

Наземно-повітряне середовище життя та його специфічні властивості. Умови дихання водообміну і способи переміщення життя живих істот. Здатність до ходіння, бігу, активного та пасивного літання. Пристосування до сприйняття світла.

Рельєф місцевості, опади, їх значення в житті організмів.

### **Ґрунт і живі організми як середовище життя.**

Ґрунт, його структура та основні горизонти. Розподіл життя у ґрунті. Екологічні групи рослин і тварин-мешканців ґрунту.

Поняття про мікрофауну, мезофауну, макрофауну і мегафауну ґрунту. Значення ґрунту в еволюції життя.

Живі організми як середовища життя. Паразитичні відносини серед тварин і рослин. Переваги організмів-паразитів. Імунітет. Гіперпаразитизм і поліембріонія.

### **Біотичні взаємовідносини організмів. Життєві форми. Біологічні ритми.**

Основні форми біотичних взаємовідносин організмів. Відносини типів "хижак-жертва", "паразит - господар" як приклади прямої боротьби між організмами. Поняття про симбіоз, коменсалізм, аменсалізм і нейтралізм. Конкуренція та її форми.

Життєві форми серед рослин і тварин, їх адаптивне значення. Життєві форми серед рослин за К. Раункієром та І. Г. Серебряковим. Приклади життєвих форм серед тварин.

Поняття про біологічні ритми – одну з основних властивостей живої природи. Екзогенні та ендогенні, циркадні і цирканні біологічні ритми. Фотоперіодизм та його практичне значення.

## Екологія угруповань

### **Вчення про популяції та біоценози.**

Поняття "популяція". Основні характеристики популяцій. Популяційна структура виду.

Вікова, просторова та екологічна структура популяцій. Форми групових об'єднань тварин: стада, зграї, колонії. Динаміка і гомеостаз популяцій.

Поняття про біоценоз. Фітоценоз. Біотоп. Зв'язки організмів в біоценозах: трофічні, топічні, форичні, фабричні. Екологічна ніша.

Структура біоценозів: видова, просторова, екологічна. Види – доміанти і едифікатори. Біоценотичні зв'язки.

### **Вчення про біогеоценози та екосистеми.**

Поняття про біогеоценоз. Праці В. М. Сукачова. Типи і структура біогеоценозів. Едотоп і кліматоп як складові частини біогеоценозу. Біогеоценози як складові частини екосистем.

Поняття про екологічну систему (Тенслі, 1935). Структура і масштаби екосистем. Організми – продуценти, консументи і редуценти. Колообіг речовин в екосистемах. Потік енергії. Правила піраміди продукції, біомаси і чисел. Закон піраміди енергії. Біологічна продуктивність. Загальна продукція органічних речовин Землі.

### **Вчення про біосферу.**

Поняття про біосферу. Праці В. І. Вернадського. Структура і розподіл життя в біосфері. Жива речовина біосфери та її функції (енергетична, концентраційна, газова, окисно-відновна, деструктивна). Сучасні уявлення про функції живої речовини.

Енергетика біосфери та її біогеохімічні цикли. Колообіги речовин і хімічних елементів. Великий (геологічний) і

малий (біологічний) колообіг речовин біосфери. Стабільність біосфери.

Основні етапи еволюції біосфери: гетеротрофний, автотрофний, формування суцільної плівки життя, ноосферний, соціосферний.

### Екологічні проблеми біосфери

#### **Екологічні проблеми атмосфери, гідросфери і літосфери.**

Атмосфера та її структура. Джерела забруднень. Парниковий ефект. Озоновий прошарок. Кислотні дощі. Стан повітряного середовища в Україні. Заходи боротьби із забрудненням атмосфери.

Гідросфера, її структура та джерела забруднень. Проблема стічних вод. Річки України. Проблеми Чорного і Азовського морів. Антропогенні катастрофи на акваторіях.

Проблеми літосфери. Роль ґрунту в природі і житті людини. Ерозія. Джерела забруднень ґрунтів. Хімічні добрива і пестициди. Водні меліорації. Надра, їх використання та охорона.

Рослинний і тваринний світ, Червона книга України. Охорона ландшафтів.

#### **Екологічні проблеми промислового виробництва та військової діяльності.**

Енергетика та екологія. Паливно – енергетичний комплекс. Добування енергії за рахунок спалювання мінерального палива. Екологічне значення ТЕС, ГЕС, АЕС. Альтернативні джерела енергії. Сонячна енергія і способи її використання. Енергія підземного тепла, морів і океанів. Біоенергетичні технології.

Промисловість і транспорт. Військова діяльність. Джерела забруднень космічного середовища.

Антропогенні катастрофи. Аварії на ядерних установках. Аварія на ЧАЕС та її наслідки.

#### **Стратегія і тактика збереження і стабільного розвитку життя на Землі.**

Філософсько – екологічна методологія збереження і подальшого розвитку життя на Землі. Формування нового, екологічного мислення. Проблеми взаємозв'язку суспільства і природи.

Екологія людини, біологічні і соціальні аспекти. Демографічна проблема людства і способи її вирішення. Етноекологічні проблеми. Екологічна культура, етика і мораль. Духовність і мораль. Духовність людини у спілкуванні з природою. Концепція екологічної освіти в Україні.

Екологічне право. Закони і нормативні акти України щодо охорони довкілля.

Державне управління в галузі охорони навколишнього середовища і природокористування. Державні і громадські екологічні організації. Національна і глобальна екополітика. Участь України у міжнародному співробітництві в галузі охорони навколишнього природного середовища.

### Рекомендована література

#### **Основна:**

1. Акимов Т. А., Хаскин В. В. Экология. Учебник для вузов. – М.: Юнити, 1998. – 456 с.
2. Бігон. Экология: организм, популяции, сообщества. – М.: Мир, 1989. – 320 с.
3. Білявський Г. О., Падун М. М., Фурдуй Р. С. Основи загальної екології. – К.: Либідь, 1995. – 365 с.
4. Боков В. А., Луцки А. В. Основы экологической безопасности. Учебное пособие. – Симферополь.: Сонат, 1998. – 224 с.
5. Бровдій В. М., Гаца О. О. Екологічні проблеми України (проблеми ноогеніки). – К.: НПУ, 2000. – 110 с.
6. Бровдій В. М., Гаца О. О. Енергетичні закони екології. – К.: НПУ, 2001. – 102 с.
7. Бровдій В. М., Гаца О. О. Системоутворюючі закони екології. – К.: НПУ, 2002. – 173 с.
8. Бровдій В. М., Гаца О. О. Закони екології. – К.: Освіта України, 2007. – 378 с.
9. Вернадський В. Біосфера. – М.: Мысль, 1967. – 376 с.
10. Глухов В. В., Лисочкина Т. В., Некрасова Т. В. Основы экономической экологии. – С.-Петербург: Специальная литература, 1995. – 370 с.
11. Голубець М. А. Від біосфери до соціосфери. – Львів: Поллі, 1997. – 251 с.
12. Данилов-Данилян В. И., Лосев К. С. Экологический вызов и устойчивое развитие. Уч. Пособие. – М.: Прогресс-Традиция, 2000. – 414 с.
14. Дідух Я. П. Популяційна екологія. – К.: Фітосоціоцентр, 1998. – 191 с.
15. Злобін Ю. А. Основи екології. Підручник. – К.: Лібра, 1998. – 248 с.
16. Корсак К. В., Плахотнік О. В. Основи екології. – Київ, 2000. – 237 с.
17. Кучерявий В. О. Экология. – Львів: Світ, 2000. – 493 с.
18. Малишко М. І. Основи екологічного права України. – К.: 1999. – 150 с.
19. Микитюк О. М., Злотін О. З., Бровдій В. М. та ін. Екологія людини. – Харків: Ранок, 1998. – 206 с.
20. Мороз С. А. Історія біосфери Землі. Кн. 1. – К.: Заповіт, 1996. – 439 с.
21. Мороз С. А. Історія біосфери Землі. Кн. 2. – К.: Заповіт, 1996. – 421 с.
22. Петров К. М. Общая экология. Учебник. – С.-Петербург: Химия, 1998. – 352 с.
23. Реймерс Н. Ф. Природопользование. – М.: 1990. – 638 с.
24. Реймерс Н. Ф. Экология. – М.: Россия молодая, 1994. – 366 с.
25. Риклефс Р. Основы общей экологии. – М.: Мир, 1979. – 360 с.
26. Экология города./ Под общей ред. проф. Стольберга Ф. В. – К.: Либра, 2000. – 464 с.

#### **Додаткова:**

1. Андрейцев В. И., Пустовойт М. А. Экологична експертиза, право і практика. – К.: Урожай, 1992. – 152 с.



2. *Андрейцев В. І.* Екологічне право. – К.: Вентурі, 1996. – 208 с.
3. *Бобылев С. Н., Ходжаев А. Ш.* Экономика природопользования. – М.: Тенс, 1997. – 272 с.
4. *Братко З. Т., Харченко П. Ю.* Homo Sapiens против Homo Technokratikus. – К.: Либідь, 1991. – 248 с.
5. *Бурдян Б. Г., Дерев'янюк В. О., Кривульченко А. І.* Навколишнє середовище та його охорона. – К.: Вища школа, 1993. – 170 с.
6. *Вронский В. А.* Прикладная экология. – Ростов-на-Дону: Феникс. – 512 с.
7. *Голуб А. А., Струкова О. Б.* Экономика природопользования. – М.: Аспект-Пресс, 1995. – 188 с.
8. *Голубець М. А., Кучерявий В. О., Генснерук С. А.* та ін. Конспект лекцій з курсу "Екологія та охорона природи". – К.: НМК ВО, 1990. – 215 с.
9. *Городній М. М.* та ін. Агроекологія. – К.: Вища школа, 1993. – 416 с.
10. *Губський Ю. І., Домо-Сабуров В. Б., Храпан В. В.* Химические катастрофы и экология. – К.: Здоровье, 1993. – 223 с.
11. *Джигнрей В. С.* Екологія та охорона навколишнього середовища. Навч. посібник. – К.: Знання, 2000. – 203 с.
12. Збірник чинних законів України про охорону природи.
13. *Клименко М. О., Скрипчук П. М.* Метрологія і стандартизація в екології. – Рівне: РДТУ, 1999. – 368 с.
14. *Кормилицын В. И., Цицкишвили М. С., Яламов Ю. И.* Основы экологии. – М.: Интерстиль, 1997. – 368 с.
15. *Крисаченко В. С.* Екологічна культура (культура і практика). – К.: Заповіт, 1996. – 350 с.
16. *Куценко А. М., Писаренко В. Н.* Охрана окружающей среды в сельском хозяйстве. – К.: Урожай, 1991. – 200 с.
17. *Кучерявий В. О., Чернявський М. В., Гаманюк Т. І.* Рациональное природокористування та охорона навколишнього середовища. – Курс лекцій. – К.: НМК ВО, 1991. – 150 с.
18. *Кучерявий В. П.* Урбоекологія. – Львів: Світ, 1999. – 360 с.
19. *Майкл Китинг.* Програма дійствий – 21 век. – Париж: Центр "За наше майбутнє", 1993. – 70 с.
20. *Моисеев Н. Н.* Судьба цивилизации. Путь разума. – М.: Изд. МНЗПУ, 1998. – 226 с.
21. *Назарчук М. М.* Соціоекологія. Словник-довідник. – Львів: ВНТЛ, 1998. – 172 с.
22. *Небел Б.* Наука об окружающей среде (Как устроен мир). – Т. 1, 2. – М.: Мир, 1993. – 1 т. – 420 с., 2 т. – 328 с., переклад з англійської мови.
23. *Наше общее будущее.* / Под. ред. Евсеева С. А. і Перелета Р. А. – М.: Прогресс, 1989. – 372 с.
24. *Охрана и оптимизация окружающей среды.* / Под. ред. А. А. Лаптева. – К.: Либідь, 1990. – 154 с.
25. *Посудін Ю. І.* Фізика і біофізика навколишнього середовища. – К.: Світ, 2000. – 304 с.
26. *Ситник К. М., Брайон А. В., Городецкий А. В., Брайон А. П.* Словарь-справочник по экологии. – К.: Наукова думка, 1994. – 666 с.
27. *Швиндлерман С. П.* Основы общей экологии. – Донецк: Кассиопея, 1999. – 168 с.
28. *Шевчук В. Я., Сталкин Ю. М., Навроцький В. М.* Екологічний аудит. – К.: Вища школа, 2000. – 344 с.
29. *Шутько А. П., Малахов Л. П., Бутченко Л. І.* Природа и человек. – М.: 1994. – 230 с.
30. *Экономика природопользования.* / Под. ред. Люка Хенса, Л. Мельника, Э. Буна. Учебник. – К.: Наук. думка, 1998. – 480 с.
31. *Яшин А. Л., Мелуа А. П.* Уроки экологических просчетов. – М.: Мысль, 1991. – 430 с.

## БІОГЕОГРАФІЯ

### Загальна біогеографія

#### **Вступ.**

Предмет і завдання біогеографії. Основні розділи і сучасні напрямки біогеографії. Зв'язок біогеографії з іншими природничими дисциплінами. Синтетичний та диференційований підходи до вивчення даного предмету. Ресурсні екологічні та анатомічні проблеми України в біогеографічному аспекті.

#### **Коротка історія біогеографії.**

Передісторія біогеографії: Аристотель, Теофраст, Страбон. Елементи біогеографічних знань в працях Плінія, Марко-Поло, Сімсона, та ін.

Етапи розвитку біогеографії. Основні праці дослідників-натуралістів кожного етапу (К. Ліннея, М. Ломоносова, А. Гумбольдта, А. Декандоля, А. М. Бекетова, Е. Вармінга, Ж. Бюффона, П. С. Палласа, Ч. Дарвина, А. Уоллеса).

Вклад українських вчених у становлення біогеографії: Й. К. Пачоського, М. А. Мензбіра, А. М. Нікольського, Ю. Д. Клеопова, Д. К. Зерова, Е. В. Вульфа, М. І. Котова, М. В. Клокова, А. А. Браунера, Н. В. Шарлемана, А. А. Мігуліна, І. І. Пузанова, А. П. Корнеева, А. В. Кістяковського, І. Г. Підоплічка, В. І. Чопика, С. М. Стойка.

#### **Загальна біогеографія.**

Поняття про біосферу та її складові. Межі біосфери, інші оболонки нашої планети. Основні середовища існування організмів. Організми як індикатори середовища.

Єдність організмів і навколишнього середовища. Фактори середовища та їх вплив на географічне поширення

рослин та тварин. Екологічна пластичність та толерантність. Оптимум і пессимум. Основні правила географічної мінливості організмів (ізоморфізму)- Бергмана, Аллена, Глогера, Джордана, Аверілла, Мартена та інші.

#### **Основи хорології.**

Поняття про ареали видів і надвидових таксонів, розміри ареалів, їх конфігурація. Типи ареалів за характером поширення (суцільні, плямисті та диз'юнктивні) та простягання (космополітичні, стрічкові, крапкові). Ендемічні, реліктові та вікаруючі види. Розірвані ареали та їх походження (внутриматерикові, міжматерикові, океанічні та воднольодовикові розриви). Методи картування ареалів (крапковий, контурний, сітчастий). Практичні завдання обліку природних рослинних ресурсів.

Активне і пасивне розселення. Особливості розселення повітряно-наземним, водним та іншими шляхами. Проблеми інтродукції, акліматизації, натуралізації та реакліматизації. Центри походження культурних рослин. Діяльність людини та її вплив на межі ареалу, його величину.

### **Флористичні та фауністичні царства**

#### **Флористичні царства.**

Історія формування фітохорій. Відмінності у формуванні фітохорій північної та південної півкулі. Принципи поділу планети на царства і області. Голарктичне царство. Історія формування і сучасні зв'язки з флорами суміжних територій. Ендемізм. Характеристика окремих областей. Рослинні ресурси і заповідна мережа. Палеотропічне царство. Історія походження і сучасний стан. Зв'язки з іншими царствами. Рівень ендемічності. Области Палеотропічного царства. Проблеми збереження флори. Капське царство. Особливості формування. Ендемічність флори і її сучасна характеристика. Австралійське царство. Походження. Сучасні області Австралійського царства, рівень ендемічності. Адвентивні види та проблеми збереження аборигенної флори. Неотропічне царство. Причини спорідненості з флорою Палеотропічного царства. Сучасні області царства та їх ендеміки. Рослинні ресурси Неотропічного царства та проблеми їх збереження. Голантарктичне царство. Давність його походження і сучасна розмежованість областей. Ендеміки. Причини таксономічної бідності флори. Острівні флори, особливості їх формування. Ендеміки, рослини-мігранти. Бідність острівних флор у порівнянні з материковими. Флористичні області Світового океану: Арктична, Борео-Пацифічна, Борео-Атлантична, Індо-Пацифічна, Тропіко-Атлантична та Антарктична. Рослинність шельфів, пелагіалі та абісали. Проблеми використання та збереження ресурсів океану.

#### **Фауністичні царства.**

Історична та географічна відмінності формування зоохорій. Шляхи поширення давніх тварин по планеті. Періодизація зазначених рухів. Умовність меж між фауністичними царствами. Арктогея. Причини молодості місцевої фауни. Ендемічні тварини. Сучасні області Арктогеї. Проблеми збереження фауни. Палеогея. Давність походження і фауністичне багатство. Характеристика окремих областей та їх ендемізм. Збереження самотньої фауни даного царства. Неогея. Шляхи історичної міграції тварин і формування сучасної фауни в даному царстві. Ендемічні тварини. Репрезентативність мережі охоронних об'єктів. Нотогея. Острівний характер місцевих зоохорій та шляхи їх еволюцій. Ендеміки та релікти. Характеристика окремих областей. Адвентивні види і збереження ендемічної місцевої фауни. Антарктичне царство (область). Сучасний стан фауни та її біологічні особливості. Формування фаун материкових та океанічних островів. Теорія острівної біогеографії Макарура та Уїлсона. Ендеміки та мігранти. Видоутворення на островах.

#### **Основи біоценології.**

Поняття про біотоп, біоценоз, біогеоценоз, екосистему. Рослинний покрив та тваринне населення Землі. Склад і структура біоценозів. Первинність фітоценозу і вторинність зооценозу. Зв'язки між фітоценозами. Комбінації, комплекси, ряди і секції. Ландшафтні види, едифікатори, доміанти та асектатори. Поняття континууму дискретності і мозаїчності. Класифікація фітоценозів. Динаміка біоценозів. Контактні, трансбіотичні і трансабіотичні відношення у біоценозах. Методи ресурсної оцінки компонентів біоценозів. Біологічний, потенціальний та експлуатаційний запаси. Охорона і раціональне використання біоценозів.

### **Основні біоми Землі**

#### **Основні біоми Землі.**

Закономірності зміни біоценозів у просторі. Широтна зональність та вертикальна поясність. Схема ідеального континенту. Карта рослинного покриву планети. Зональні, екстразональні та інтразональні типи рослинності. Динаміка меж між зонами і поясами.

Біогеоценози – екваторіально-тропічного поясу. Тропічні ліси, їх формування і поширення. Вічнозелені дощові, мусонні і саванні ліси. Їх регіональні та екологічні особливості. Вертикальна структура зазначених лісів. Первинні й вторинні тропічні ліси. Їх продуктивність і відтворюваність. Значення тропічних лісів у біосфері. Проблеми використання та збереження зазначених біоценозів. Савани, їх походження і формування. Регіональна характеристика саван Африки, Південної Америки і Австралії. Біологічні ресурси саван.

Біоценози субтропічного поясу. Субтропічні ліси та чагарники. Поширення та умови функціонування. Типи біоценозів та їх характеристика. Вічнозелені лаврові і широколистяні ліси, широколистяні субтропічні дубові ліси Середземномор'я, широколистяні ліси Австралії та Північної Америки. Вологі вічнозелені ліси субтропіків. Продуктивність, використання і збереження зазначених біоценозів.

Біоценози помірного поясу. Лісова зона помірних широт. Хвойні ліси північної півкулі. Ресурсне значення тайги. Умови існування та характерні ознаки організмів. Вікаризм у лісах Америки та Далекого Сходу. Літньо-зелені ліси та їх

біологічні властивості. Корінні та похідні деревостани. Особливості лісів Євразії, Північної Америки та південної півкулі. Раціональне використання лісових ресурсів. Степи, їх простягнення та умови функціонування. Типи степів. Проблеми їх збереження. Прерії Північної Америки, пампаси Південної Америки, степи Південної Африки. Пустелі, географічне розміщення та умови формування. Структурні особливості фітоценозів. Типи пустель та їх характеристика. Продуктивність біоценозів, їх збереження та використання.

Біоценози холодного поясу. Полярні пустелі (пустища). Географічне простягнення; умови існування та характерні ознаки організмів. Продуктивність біоценозів і раціональне природокористування. Тундри. Розміщення і характеристика основних біоценозів. Проблеми екології тундри. Туссок південної півкулі.

Висотна поясистість. Типи поясистості у помірних, субтропічних та тропічних широтах. Біоценози високогір'їв. Альпійський, субальпійський та субнівальний пояси. Їх ресурсне та екологічне значення.

Екстразональна та інтразональна рослинність. Луки, їх походження та умови існування. Типи лук. Їх ресурсне значення. Болота, їх поширення та умови функціонування. Типи боліт. Їх продуктивність, раціональне використання і збереження боліт. Прісноводні водойми. Найважливіші фізичні та хімічні властивості внутрішньоматерикових водойм, як середовища життя. Особливості видового складу організмів протічних вод, стоячих і тимчасових водойм. Загальна характеристика біоценозів і проблеми штучних водойм. Біоценози солончаків, солонців, маршів і мангрів

Життя на островах. Шляхи потрапляння живих організмів на острови. Вплив віддаленості островів від материків, їх видове різноманіття. Процеси видоутворення на островах. Вплив людини на біорізноманіття флори і фауни островів.

Зоохорії Світового океану. Найголовніші властивості солоних вод, як середовища життя. Хімізм води, літораль (шельфова зона), пелагіаль та абісаль. Найголовніші особливості складу та поширення організмів солоних вод.

Фауни шести океанічних областей. Фауни шельфів, пелагеалі та абісалі. Проблеми використання, збереження та відтворення тваринних ресурсів океану.

#### **Біогеографія України.**

Історія формування флори і фауни України. Ендемічні види рослин та тварин. Характеристика флори і фауни України. Реліктові й адвентивні види. Рідкісні та зникаючі види, проблеми їх охорони. Біогеографічні області України: Європейська широколистяна, Євросибірська лісостепова і Євразійська степова. Їх сучасний стан.

Коротка характеристика основних біоценозів України. Типи, склад і структура лісів та їх тваринний світ. Луки і болота. Біоценози Карпат і Кримських гір. Угруповання степів. Флора і фауна Чорного та Азовського морів.

Рослинні та тваринні ресурси України. Їх стан і шляхи раціонального використання. Біологічні та експлуатаційні запаси. Проблеми збереження біологічних ресурсів. Екологічні аспекти районування території, шляхи оптимізації середовища. Система природоохоронних об'єктів України.

Завдання національної школи у формуванні екологічної культури в Україні. Правові документи України та роль вчителя в організації краєзнавчої та природоохоронної роботи у школі.

### **Рекомендована література**

#### **Основна:**

1. Бобринский Н. А., Гладкова Н. А. География животных. – М.: Учпедгиз, 1961. – 286 с.
2. Воронов А. Г. Биogeография с основами экологии. – М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1987. – 264 с.
3. Гришко-Богменко Б. К., Морозюк С. С. та ін. Географія рослин з основами ботаніки. – К.: Вища школа, 1991. – 256 с.
4. Кістяківський О. Б., Корнєєв О. П. Посібник з зоогеографії. – К.: Рад. школа, 1968. – 137 с.
5. Кобышев Н. М., Кубанцев Б. С. География животных с основами зоологии. – М.: Просвещение, 1983. – 192 с.
6. Курнишкова Т. Н., Петров В. В. и др. География растений с основами ботаники. – М.: Просвещение, 1987. – 196 с.
7. Лопатин И. К. Зоогеография. – Минск: Выш. шк., 1989. – 318 с.
8. Леме Ж. Основы биogeографии. – М.: Прогресс, 1976. – 309 с.
9. Ярошенко П. Д. Общая биogeография. – М.: Мысль, 1975. – 188 с.
10. Гришко-Богменко Б. К. Географія рослин: Курс лекцій. – К.: Вид-во НПУ, 1997. – 264 с.

#### **Додаткова:**

1. Монченко В. И. и др. Природа Украины. Животный мир. – К.: Наукова думка, 1985. – 240 с.
2. Природно-заповідний фонд Української РСР. – К.: Урожай, 1986. – 224 с.
3. Шеляг-Сосонко Ю. Р. и др. География растительного покрова Украины. – К.: Наукова думка, 1982. – 288 с.
4. Алехин В. В. и др. География растений. – М.: Учпедгиз, 1961. – 532 с.
5. Нейл У. География жизни. – М.: Прогресс, 1973. – 337 с.
6. Пономарева И. Н. Экология растений с основами биogeоценологии. – М.: Просвещение, 1978. – 207 с.
7. Смирнова Н. П., Шибанова А. А. По материкам и странам. – М.: Просвещение, 1981. – 208 с.
8. Вальтер Г. Растительность земного шара. – Т. 1-3. – М.: Прогресс, 1968. – 74 с.
9. Гришко-Богменко Б. К. Географія рослин України. – К.: Вид-во УДПУ, 1994. – 166 с.

## Основи землеробства та агрохімії

### **Основи ґрунтознавства.**

Ґрунтознавство як наука. Зв'язок ґрунтознавства з біологічною, хімічною та іншими науками. Значення вивчення ґрунтів для сільськогосподарського виробництва.

Ґрунт як природно-історичне тіло і засіб сільськогосподарського виробництва. Праці В. В. Докучаєва, К. К. Гедройца, О. Н. Соколовського та інших. Загальні схеми будови ґрунту та його морфологічні ознаки. Родючість ґрунту.

Ґрунтоутворення. Фактори ґрунтоутворення. Роль біологічних факторів у ґрунтоутворенні.

Складові частини ґрунту /мінеральна, органічна/ та їх взаємодія. Механічний склад ґрунту. Класифікація ґрунтів за механічним складом. Агрохімічне значення механічного складу ґрунту. Ґрунтові колоїди, їх походження. Склад і властивості ґрунтових колоїдів, їх роль у ґрунтоутворенні.

Гумус ґрунту, роль і значення його в житті рослин.

Малий біологічний і великий геологічний кругообіг елементів у природі.

Вбирна здатність ґрунту. Види вбирної здатності ґрунту /механічна, фізична, хімічна, фізико-хімічна і біологічна/.

Структурність ґрунту. Формування структури ґрунту. Роль мінеральних і органічних колоїдів у структуроутворенні. Значення структури ґрунту як одного з показників родючості та окультурення його. Фактори руйнування структури.

Фізичні і фізико-механічні властивості ґрунту: об'ємна маса, питома маса, пористість, пластичність, зв'язність і щільність, набухання, прилипання. Спілість ґрунту. Залежність фізичних властивостей ґрунту від структури, механічного складу, вмісту перегною і складу вбирних катіонів.

Різноманітність ґрунтового покриву в природі.

Основні закономірності розміщення ґрунтів на території України.

Ґрунти зони Полісся, їх походження, характеристика. Умови утворення. Заходи покращення фізичних властивостей підзолистих ґрунтів і підвищення їх родючості.

Ґрунти лісостепової і степової зони України, їх походження і умови утворення; характеристика ґрунтів цих зон.

Каштанові і бурі ґрунти. Червоноземи. Інтрозональні ґрунти. Ґрунти заплав і гірських районів.

### **Землеробство.**

Землеробство як наука про раціональне використання землі та підвищення родючості ґрунтів. Видатні вчені наукового землеробства.

Фактори життя культурних рослин та їх регулювання.

Шляхи підвищення родючості ґрунту в різних зонах України. Основні закони землеробства.

Системи землеробства.

Обробіток ґрунту. Завдання обробітку ґрунту.

Оранка як основний обробіток ґрунту. Глибина оранки, види і якість оранки.

Поверхневий обробіток ґрунту (боронування, шлейфування, культивування, лущення, коткування.)

Поняття про систему обробітку ґрунту. Зяблевий обробіток ґрунту з лущенням стерні. Безполицевий обробіток ґрунту. Паровий обробіток ґрунту: чистий пар (чорний, ранній), кулісний і зайнятий. Система напівпарового обробітку ґрунту. Система передпосівного обробітку ґрунту під ярі та озимі культури.

Насіння та проведення сівби сільськогосподарських культур.

Значення якісного посівного матеріалу в підвищенні врожайності сільськогосподарських культур. Біологічні особливості та посівні якості насіння. Чистосортність, значення сортового насіння. Підготовка насіння до сівби, збереження його. Визначення посівних якостей насіння.

Сівба. Біологічне обґрунтування способів сівби, норми висіву і глибини загортання насіння. Норми висіву та строки сівби насіння культур у різних ґрунтово-кліматичних зонах України.

Сівозміни. Поняття про сівозміну. Наукові основи чергування культурних рослин.

Біологічні і агрохімічні принципи підбору попередників. Структура посівних площ. Класифікація сівозмін. Поняття про ротацію сівозмін. Введення і освоєння сівозмін. Сівозміни на шкільній ділянці.

Бур'яни і боротьба з ними. Біологічні особливості бур'янів. Класифікація бур'янів. Система заходів боротьби з бур'янами.

Меліорація земель. Значення меліорації. Види меліорації: зрошення, осушення, лісомеліорація, хімічна меліорація земель, боротьба з водною і вітровою ерозією, піскування і глинування.

### **Агрохімія.**

Значення праць вчених у розробці наукових основ хімізації сільського господарства. Значення добрив у підвищенні родючості ґрунтів і урожайності сільськогосподарських культур. Класифікація добрив: органічні, мінеральні, бактеріальні. Прості та складні мінеральні добрива. Місцеві та промислові добрива.

Вивчення питань агрохімії у школі.

### **Мінеральні добрива.**

Азотні добрива. Роль азоту в живленні рослин. Вміст та форми сполук азоту в ґрунті та їх динаміка. Значення азотних добрив у підвищенні продуктивності сільськогосподарських культур і поліпшенні якості продукції.

Основні азотні мінеральні добрива. Фізіологічно кислі і фізіологічно лужні добрива. Дози внесення азотних

добрив залежно від ґрунтового-кліматичних умов і біологічних особливостей культурних рослин.

Строки і способи внесення азотних добрив у ґрунт.

**Фосфорні добрива.** Роль фосфору в живленні рослин. Вміст і форми сполук фосфору в ґрунті. Вплив фосфорних мінеральних добрив на продуктивність культурних рослин і на якість продукції.

Види основних фосфорних добрив. Ефективне застосування фосфорних добрив. Дози фосфорних добрив залежно від ґрунтового-кліматичних умов і врожайності.

**Калійні добрива.** Роль калію у живленні сільськогосподарських культур. Вміст і форми сполук калію в ґрунті. Вплив калійних добрив на врожай культур і на його якість. Види калійних добрив. Взаємодія калійних добрив з ґрунтом. Особливості застосування окремих видів калійних добрив. Дози внесення калійних добрив.

**Мікродобрива.** Поняття про мікроелементи та їх роль у житті рослин. Основні види мікродобрив. Способи застосування мікродобрив.

**Комплексні мінеральні добрива та їх значення.** Види комплексних мінеральних добрив: змішані, складні, комбіновані.

Застосування комплексних добрив.

**Органічні добрива.**

**Гній.** Його роль у підвищенні родючості ґрунту і продуктивності культурних рослин. Хімічний склад свіжого гною. Зберігання гною. Строки, способи і дози внесення гною під різні сільськогосподарські культури залежно від природно-економічних зон України.

**Торф.** Агрономічна характеристика видів торфу. Використання торфу як органічне добриво і для використання компостів.

**Бактеріальні та зелені добрива** Поняття про бактеріальні добрива, їх роль у підвищенні врожайності сільськогосподарських культур. Азотобактерин, фосфоробактерин, силікатні бактерії. Застосування бактеріальних добрив. Зелене (сидеральне) добриво. Роль сидерального добрива в збагаченні ґрунту органічними речовинами і азотом. Рослини, що використовуються на зелене добриво. Райони застосування зелених добрив в Україні.

**Система застосування добрив.** Поняття про науково обґрунтовану систему удобрення та її роль у підвищенні родючості та врожайності культурних рослин. Застосування добрив з урахуванням особливостей живлення окремих культур, попередників, агротехніки на полях учнівських виробничих бригад та шкільних ділянках.

Системи удобрення в природно-економічних зонах України.

Поняття про пестициди. Застосування хімічних препаратів для боротьби з шкідниками, збудниками хвороб сільськогосподарських рослин, бур'янами. Стимулювання росту сільськогосподарських культур, припинення їх вегетації, прискорення досягнення рослин без порушення екології та шкідливого впливу хімічних препаратів на корисну фауну.

**Навчальна і дослідна робота в школі з хімізації сільського господарства.**

Навчальна і дослідна робота в школі з хімізації сільського господарства, її зміст і зв'язок з вивченням біології, хімії та екології.

## Основи рослинництва

Рослинництво як наука і сільськогосподарська галузь. Класифікація культурних рослин. Походження культурних рослин. Значення праць вчених у розвитку рослинництва. Місце сільськогосподарських культур у шкільній програмі й дослідна робота учнів з культурними рослинами. Робота в учнівських виробничих бригадах.

**Польові культури.**

Класифікація і угруповання полевих культур. Зернові, технічні й кормові культури.

Зернові культури. Народногоосподарське значення зернових культур. Збільшення виробництва зерна – основа розвитку сільськогосподарського виробництва.

Найважливіші зернові культури, їх походження, систематика, групування. Морфологічні, біологічні та господарські особливості зернових культур. Досягнення вчених-селекціонерів.

Будова і хімічний склад зерна різних видів. Фази росту і стадії розвитку зернових культур. Озими і ярі форми.

**Зернові хліба.** Групи зернових хлібів. Зернові хліба – найважливіші культури у народному господарстві.

**Пшениця** Народногоосподарське значення. Класифікація пшениці. Тверда, м'яка і сильна. Біологічні особливості та вимоги до факторів життя. Озима і яра форми пшениці. Райони їх вирощування.

**Жито.** Народногоосподарське значення. Біологічні особливості та райони вирощування.

Зимостійкість озимих у зв'язку з умовами їх вирощування. Типи зимових пошкоджень і еколого-фізіологічні причини зимово-весняної загибелі озимих. Зимостійкість та заходи попередження зимових пошкоджень. Сильні сорти озимої пшениці та сорти жита. Наукові основи вирощування високих врожаїв озимих культур.

Ранні ярі хліба: яра пшениця, ячмінь, тритикале яре, овес. Агробіологічні умови одержання високих врожаїв ранніх ярих хлібних культур, народногоосподарське значення.

Пізні ярі хліба і гречка.

**Кукурудза.** Походження кукурудзи, підвиди кукурудзи. Наукові основи технологій вирощування врожаю кукурудзи учнівською виробничою бригадою.

**Просо.** Ботанічна і агробіологічна характеристика. Наукові основи технологій вирощування високих урожаїв проса.

**Рис.** Агробіологічна характеристика рису. Основи технології вирощування.

**Гречка.** Народногоосподарське значення. Ботанічні й біологічні особливості культури. Наукові основи технології вирощування гречки.

Зернові бобові культури. Значення зернових бобових культур. Види зернобобових культур. Коротка ботанічна характеристика та біологічні особливості. Наукові основи інтенсивної технології вирощування зернобобових культур.

Технічні культури. Олійні культури. Народного господарського значення олійних культур. Коротка ботанічна характеристика та біологічні особливості соняшника, гірчиці, ріпак, ріпак, ріпак, ріпак тощо.

Досягнення селекціонерів у виведенні високоолійних і стійких до захворювань форм соняшника. Технології вирощування олійних культур.

Прядивні культури. Народного господарського значення прядивних культур. Види прядивних культур: льон, конопля, бавовник. Коротка ботанічна характеристика і біологічні особливості. Наукові основи вирощування.

Коренеплоди і бульбоплоди. Цукровий буряк. Народного господарського значення цукрового буряка, історія культури. Коротка ботанічна характеристика та біологічні особливості. Сорти і гібриди з однонасінними плодами. Наукові основи вирощування буряка. Вирощування буряка на полях учнівських виробничих бригад.

Картопля. Народного господарського значення картоплі, райони вирощування. Походження та історія культури. Коротка ботанічна характеристика і біологічні особливості. Виродження картоплі. Господарське групування сортів. Шляхи одержання високих і сталих урожаїв картоплі. Вирощування картоплі на шкільних навчально-дослідних ділянках.

Кормові культури. Кормові коренеплоди: кормовий буряк, кормова морква, бруква і турнепс. Коротка ботанічна характеристика та біологічні особливості цих культур. Наукові основи їх вирощування та використання.

Сіянні трави. Значення травосіяння в інтенсивному сільському господарстві. Кормові трави як джерело одержання дешевих кормів для тваринництва. Значення їх у підвищенні родючості ґрунту і протиерозійних заходах. Трави однорічні і багаторічні, бобові (конюшина, люцерна, еспарцет, буркун), злакові (тимофіївка, житняк, стоклоп безостий). Коротка ботанічна характеристика та біологічні особливості сіяних трав. Особливості вирощування трав. Травосуміші. Застосування трав для озеленення територій шкіл і спортивних майданчиків.

#### **Польові культури в школі.**

Вивчення польових культур у шкільному курсі біології. Навчально-дослідні польові та кормові сівозміни на шкільних навчально – дослідних ділянках і полях учнівських виробничих бригад. Тематика дослідів з польовими культурами. Колекційна ділянка польових культур.

#### **Овочеві культури.**

Овочівництво як наука і галузь рослинництва. Народного господарського значення овочевих культурних рослин. Групування овочевих культур за морфологічними, біологічними і виробничо-господарськими ознаками. Походження та біологічні особливості овочевих культур. Вимоги овочевих культур до умов вирощування. Закритий і відкритий ґрунт.

Значення вивчення овочевих культур у школі і використання їх у системі політехнічного навчання.

Вирощування овочевих культур у закритому ґрунті. Значення овочівництва закритого ґрунту.

Види обігрівання (сонячне, біологічне і технічне).

Види біополіва та їх характеристика. Приготування і використання ґрунтосуміші, гідропоніка.

Основні види закритого ґрунту: утеплені грядки, розсадники, парники, теплиці, їх типи, характеристика. Регулювання факторів життя овочевих культур у спорудах закритого ґрунту. Вирощування овочевих культур і розсади у парниках та теплицях. Поняття про рамозміну і культурозміну.

Використання парників і теплиць у школі.

Вирощування овочевих культур у відкритому ґрунті. Овочеві сівозміни та принципи їх розробки.

Особливості обробітку ґрунту під овочеві культури, підготовка насіння до сівби, строки та способи сівби і садіння овочевих культур. Удобрення овочевих культур. Догляд за овочевими культурами та їх збирання.

#### **Основні овочеві культури.**

Капуста. Народного господарського значення, поживні та лікувальні властивості. Коротка ботанічна характеристика і біологічні особливості різних видів капусти. Групування сортів капусти і високопродуктивні сорти, наукові й біологічні основи вирощування головчастої капусти розсадним і безрозсадним способами.

Огірок. Народного господарського значення і лікувальні властивості. Коротка ботанічна характеристика і біологічні особливості. Групування сортів. Наукові основи вирощування огірка у відкритому ґрунті, в парниках і теплицях. Регулювання росту і плодоношення огірка. Проведення дослідів з огірками на шкільних навчально-дослідних ділянках та шкільних теплицях, парниках.

Баштані культури. Народного господарського значення і лікувальні властивості. Коротка ботанічна характеристика і біологічні особливості кавуна, дині, гарбуза, кабачка і патисона. Основи технології вирощування.

Помідор. Народного господарського значення і лікувальні властивості, історія культури. Коротка ботанічна характеристика помідора і біологічні особливості. Основні сорти. Вирощування помідора у відкритому ґрунті і теплицях. Регулювання росту плодоношення рослин.

Перець і баклажан. Загальна характеристика перцю і баклажана. Особливості вирощування цих культур.

Столові коренеплоди. Народного господарського значення і лікувальні властивості столового буряка і моркви. Особливості будови коренеплодів різних видів. Коротка ботанічна характеристика, біологічні особливості буряка і моркви. Наукові основи вирощування їх, особливості догляду і збирання продукції.

Коротка характеристика редьки, редиски, брукви, турнепсу, петрушки, пастернака, селери. Особливості вирощування петрушка, пастернака, селери на зелень.

Вирощування редиски у відкритому ґрунті і парниках.

Цибуля. Народного господарського значення і лікувальні властивості. Ботанічна характеристика і біологічні особливості різних видів цибулі. Особливості росту і розвитку цибулі ріпчастої. Групування сортів цибулі. Наукові основи вирощування цибулі ріпчастої насінням та сіянкою у відкритому ґрунті. Вирощування цибулі на зелень у закритому ґрунті.

Зеленні овочеві культури: салат, шпинат, кріп, щавель, ревінь. Короткий опис їх. Особливості вирощування салату в парниках.

#### **Овочеві культури в школі.**

Вивчення овочевих культур при викладанні шкільного курсу біології. Навчально-дослідні овочеві сівозміни на шкільній ділянці. Тематика дослідів з овочевими культурами. Овочеві культури на колекційній ділянці.

#### **Плодові та ягідні культури.**

Народногосподарське значення плодових і ягідних культур.

Походження, коротка характеристика і групування плодових і ягідних культур. Будова плодового дерева. Типи плодових гілочок. Вікові періоди плодових культур. Фази їх росту і розвитку протягом року. Біологічні особливості плодових і ягідних культур.

Досягнення селекції в галузі плідництва і ягідництва.

Розмноження плодових і ягідних культур. Вегетативне розмноження, способи вегетативного розмноження: поділ куща, паростки, відсадки, живцювання тощо. Різні способи щеплення. Окулірування. Підщепа і прищепа як складові частини прищепленого дерева. Клонові підщепи. Техніка щеплення.

Плодовий розсадник і його структура. Розмноження підщеп у шкільці сіянців. Насіння, заготівля насіння, зберігання, стратифікація. Технологія вирощування підщеп без пікірування і з пікіруванням. Вегетативне розмноження слаборослих підщеп. Вирощування саджанців у полях формування. Формування крони саджанців у розсаднику. Викопування і прикопування посадкового матеріалу.

Плодовий розсадник на шкільній навчально-дослідній ділянці.

Плодовий сад. Закладання плодового саду. Вибір площі під сад. Організація території в промисловому і шкільному саду. Розміщення в саду порід і сортів. Садозахисні насадження. Передпосадковий обробіток ґрунту, удобрення і розбивка площі під сад. Садіння плодових дерев. Догляд за садом. Обрізування молодих і плодових дерев. Біологічні основи плодоношення саду. Захист саду від зимових пошкоджень і заморозків.

Ягідні культури. Коротка ботанічна і господарська характеристика суниці, малини, смородини і агрусу. Особливості розмноження. Закладання плантацій ягідних культур і догляд за ними.

Виноград. Ботанічні і біологічні особливості росту і плодоношення винограду. Розмноження. Будова виноградного куща. Основні сорти винограду. Закладання виноградників і догляд за ними / формування куща, обрізування винограду, захист його взимку /.

Плодово-ягідний сад в школі. Особливості організації території, видовий склад шкільного саду. Тематика дослідів з плодовими і ягідними культурами, особливості дослідів у плідництві. Використання шкільного саду при викладанні біології і трудового навчання.

## **Основи тваринництва**

### **Значення тваринництва в народному господарстві.**

Зоотехнічна наука та її роль у прогресивному розвитку тваринництва. Основні досягнення науки і її зв'язок з зоологією та іншими шкільними дисциплінами.

Походження і еволюція сільськогосподарських тварин, їх предки. Поняття про породи.

Біологічні властивості тварин: спадковість, мінливість, ріст і розвиток, жива маса, конституція, екстер'єр, особливості травлення тощо.

Продуктивність сільськогосподарських тварин: молочна, м'ясна, вовнова (шерстяна), яєчна. Робоча продуктивність. Плодючість тварин і птиці.

Основні елементи племінної роботи. Методи розведення: чистопородне, міжпородне схрещування. Гібридизація.

Біологічні основи годівлі сільськогосподарських тварин. Хімічний склад кормів. Фактори, які впливають на хімічний склад кормів. Особливості травлення у різних тварин. Поживність і перетравність кормів. Оцінка поживності кормів. Корми. Класифікація кормів та їх приготування. Норми годівлі тварин і кормові раціони. Принципи складання раціонів.

Велика рогата худоба.

Господарське значення і біологічні особливості. Походження, основні породи і породні групи. Основи племінної роботи на фермі. Поняття про бонітування тварин. Розведення і міжпородне схрещування. Біологія і техніка розмноження великої рогатої худоби.

Фізіологія утворення молока. Доїння корів. Первинна обробка молока. Годівля і утримання великої рогатої худоби. Вирощування телят. Вирощування молодняка на м'ясо. Відгодівля і нагул худоби.

Свинарство. Господарське значення і біологічні особливості свиней. Основні породи. Племінна робота в свинарстві. Особливості розведення, годівлі і відгодівлі свиней. Вирощування молодняка. Утримання свиней на свинофермі.

Вівчарство. Господарське значення і біологічні особливості овець. Класифікація вовни та використання. Руно. Основні породи овець. Особливості розведення овець. Елементи племінної роботи у вівчарстві. Годівля і утримання овець.

Птахівництво. Господарське значення і біологічні особливості свійської птиці. Походження свійських птахів. Основні породи. Ознаки високої несучості курей. Особливості племінної роботи у птахівництві.

Лінії і кроси у птахівництві. Міжпородне схрещування свійської птиці і ефект гетерозису. Технологія

вирощування молодняка. Корми для птиці. Технологія виробництва яєць і м'яса на птахофабриках.  
 Конярство. Господарське значення коней. Основні породи коней. Годівля і утримання коней.  
 Кролівництво. Господарське значення і біологічні особливості кролів. Породи кролів. Розведення, годівля і утримання кролів.  
 Хутрове звірівництво. Види домашніх хутрових звірів і біологічні особливості. Розведення, годівля та утримання хутрових звірів.  
 Ставкове рибництво. Значення ставкового рибництва. Біологічна характеристика коропа, карася, форелі. Типи рибних господарств. Ставки і їх категорії. Годівля риби. Догляд за ставками.  
 Основи зоогієни. Поняття про зоогієну. Зоогієнічні вимоги до тваринницьких приміщень, води, кормів.  
 Санітарно-гігієнічні вимоги до робітників ферм.  
 Небезпечні хвороби свійських тварин та їх профілактика.  
 Дослідна робота учнів з тваринами. Навчально-виховне значення дослідів тваринами для учнівської молоді.  
 Тематика і методика проведення дослідів учнів з тваринництва у школі.

### Рекомендована література

#### Основна:

1. *Ващенко І. М.* і др. Основи сільського господарства. – Москва, Просвещение, 1987. – 320 с.
2. *Ващенко І. М.* і др. Практикум по основам сільського господарства. – Москва, Просвещение, 1991. – 431 с.
3. *Маяковський В. С., Скиба Ю. А., Кузнєцова Т. В., Лагутенко О. Т.* Основи сільського господарства. Методичні рекомендації до проведення лабораторних робіт. – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2006. – 74 с.
4. *Польський Б. М.* та інші. Основи сільського господарства. – К.: Вища школа, 1991. – 270 с.
5. *Польський Б. М.* та інші. Практикум: Основи сільського господарства. – К.: Вища школа, 1992. – 261 с.
6. Рослинництво з основами програмування врожаю / О. Г. Жатов, Л. Т. Глущенко, Г. О. Жатова та ін.; За ред. О. Г. Жатова. – К.: Урожай, 1995. – 256 с.

#### Додаткова:

1. Рослинництво – лабораторно-практичні заняття / За ред. М. А. Бобро, С. П. Танчика, Д. М. Алімова. – К.: Урожай, 2001. – 390 с.
2. Тваринництво: Підручник / М. Г. Лановська, Р. М. Черненко, Г. Г. Шатковська. – 2-ге вид. – К.: Вища шк., 1998. – 336 с.
3. Тваринництво: Поради для фермерів / М. Г. Лановська, Р. М. Черненко, І. М. Гурський та ін.; За ред. М. Г. Лановської. – К.: Вища школа, 2001. – 167 с.
4. *Кучерявий В. Ф.* Овочівництво: Навчальний посібник. – К., 1999. – 328 с.

## ГЕНЕТИКА З ОСНОВАМИ СЕЛЕКЦІЇ

### Генетика як наука. Матеріальні основи спадковості

#### **Вступ. Генетика як наука.**

Предмет генетики та її місце в системі природничих наук. Спадковість і мінливість як основні властивості живих систем. Завдання генетики. Основні її проблеми, вивчення на всіх рівнях організації живого. Методи генетики. Основні етапи розвитку генетики. Вклад вітчизняних вчених у розвиток генетики і селекції. Значення генетики для сільського господарства, медицини, біотехнологій і охорони природи. Роль генетики в підготовці вчителя біології. Вивчення основ генетики в шкільному курсі біології.

#### **Матеріальні основи спадковості.**

Матеріальні основи спадковості. Нуклеїнові кислоти і білки, їх будова. Механізм реплікацій ДНК та розподіл під час поділу клітин прокариотів і еукаріотів ДНК як носія генетичної інформації. Організація хроматину в інтерфазі гетеро і еухроматин. Хромосоми, хімічний склад, будова, реплікація і розподіл. Нуклеосоми. Морфологія хромосом. Каріотип. Гомологічність хромосом. Клітинний цикл. Мітоз як механізм безстатевого розмноження еукаріот. Генетичні значення мітозу. Клони. Ендомітоз. Політенні хромосоми. Диференціальне забарвлювання хромосом і його значення для аналізу каріотипу.

#### **Цитологічні основи статевого розмноження.**

Цитологічні основи статевого розмноження. Мейоз-цитологічна основа утворення статевих клітин. Фази мейозу. Кон'югація гомологічних хромосом. Відмінності в поведінці хромосом у мейозі і мітозі. Гаплоїдне і диплоїдне число хромосом. Рекомбінація генетичного матеріалу у мейозі. Його етапи. Генетичне значення мейозу. Порушення мітозу і мейозу – їх генетичне значення. Нерегулярні типи статевого розмноження.

### Закономірності спадковості і мінливості

#### **Закономірності моногібридного схрещування.**



Закономірності успадкування ознак і принципи спадковості. Особливості гібридологічного методу Г. Менделя. Моногібридне схрещування. Домінантність, рецесивність. Правило чистоти гамет. Поняття про гени і алелі. Гомозиготність і гетерозиготність. Генотип і фенотип, реципрокне схрещування. Аналізуюче схрещування. Закони одноманітності гібриду I покоління і закони розщеплення. Взаємодія алельних генів, неповне домінування і недомінування. Умови виконання I і другого закону Г. Менделя

#### **Успадкування при дигібридному схрещуванні.**

Успадкування при ди і полігібридному схрещуванні. Закон незалежного комбінування ознак. Цитологічні основи закону незалежного розподілу і вільного комбінування ознак і генів. Статистичний X-фактор у законі Г. Менделя. Принципи спадковості які впливають із законів успадкування, відкритих Г. Менделем.

#### **Успадкування при взаємодії генів.**

Явище і суть взаємодії генів. Комплементарна взаємодія генів. Епістаз. Полімерія. Особливості успадкування кількісних ознак. Множинна дія гена. Дискретність і цілісність генотипу.

#### **Успадкування зчеплене зі статтю.**

Генетика статі. Зчеплене зі статтю успадкування. Біологія статі. Первинні, вторинні і залежні від статі ознаки. Аутосоми і статеві хромосоми. Гомо і гетерогаметна стать. Хромосомний механізм визначення статі. Типи визначення статі. Статевий хроматин. Співвідношення статей і проблема його регуляції. Балансова теорія визначення статі. Диференціація статі і роль гормонів у цьому процесі. Успадкування ознак, зчеплених зі статтю.

#### **Зчеплене успадкування. Хромосомна теорія спадковості.**

Хромосомна теорія спадковості. Характерні особливості зчепленого успадкування. Повне і неповне зчеплення. Кросинговер. Методика визначення частоти кросинговеру. Одинарний і множинний Кросинговер. Генетичні і цитологічні докази Кросинговеру. Групи зчеплення. Закон Т. Морган. Визначення локалізації генів у хромосомах. Генетичні карти. Порівняння цитологічних і генетичних карт хромосом. Основні положення хромосомної теорії спадковості Т. Морган.

#### **Позахромосомне успадкування.**

Позахромосомне успадкування. Мікроорганізми як об'єкти генетичних досліджень. Роль ядра і цитоплазми в спадковості. ДНК – вмісні структури клітини та їх відтворення. Методи вивчення цитоплазматичного успадкування. Пластидна спадковість. Успадкування через мітохондрії. Цитоплазматична чоловіча стерильність. Отримання подвійних гібридів кукурудзи на стерильній основі. Закономірності цитоплазматичного успадкування. Рекомбінація генетичного матеріалу у мікроорганізмів. Трансформація і трансдукція – прямі докази генетичної ролі ДНК. Лізогенія. Кон'югація у бактерій. Плазміді. Епісоми. Значення плазмід і епісом в генній інженерії.

### **Мінливість її причини і методи вивчення**

#### **Класифікація форм мінливості і їх значення в еволюції.**

Мінливість її причини і методи вивчення. Класифікація форм мінливості. Спадкова мінливість як основа еволюції і селекції. Комбінативна мінливість, механізм її виникнення і значення в еволюції і селекції. Мутаційна мінливість. Виникнення, класифікація і властивості мутацій. Молекулярні механізми мутагенезу. Генні мутації. Репарація. ДНК як механізм підтримання стабільності генетичного матеріалу. Хромосомні перебудови (аберації). Фізичні і хімічні мутагени. Антимутаген. Закон гомологічної мінливості М.І. Вавілова. Генетичні наслідки забруднення навколишнього середовища мутагенами і заходи захисту від них.

#### **Геномні мутації.**

Геномні мутації. Класифікація поліплоїдів. Механізми виникнення поліплоїдів. Поліплоїдні ряди в природі. Морфо-фізіологічні особливості поліплоїдів. Автополіплоїдія. Алополіплоїдія. Отримання плодючих алополіплоїдів. Роботи Карпеченко Гаплоїдія. Анеуплоїдія. Класифікація анеуплоїдів. Модифікаційна мінливість. Норма реакції. Статистичні методи вивчення модифікаційної мінливості. Варіаційний ряд і його основні характеристики. Варіаційна крива та її аналіз.

### **Еволюція уявлень про природу і функцію гена**

#### **Сучасні і класичні уявлення про природу гена.**

Природа гена. Еволюція уявлень про ген. Класичне уявлення про ген як одиницю функції, рекомбінації і мутації. Сучасне уявлення про структурно-функціональну природу гена. Надлишковість ДНК. Повторення. Нестабільні генетичні елементи (інсерції і транспозони). Реалізація генетичної інформації. Транскрипція. Типи ДНК в клітині. Процесінг і сплайсинг. Поняття про екзони і інтрони. Трансляція. Генетичний код і його властивості. Реагуляція активності генів. Реагуляція транскрипції. Поняття оперону. Реагуляція сплайсингу і трансляції.

#### **Генна інженерія. Досягнення і перспективи генної інженерії.**

Генна інженерія. Поняття генетичної і генної інженерії. Основні операції генетичної інженерії. Способи синтезу і одержання генів. Зворотна транскриптаза (ревертаза). Ректриктази і лігази як знаряддя генної інженерії. Одержання рекомбінативних молекул ДНК. Вектори для перенесення генів і фрагментів ДНК. Генна інженерія і біотехнологія. Досягнення і перспективи генної інженерії.

### **Генетичні основи індивідуального розвитку. Генетика популяції і генетика людини**

### **Розвиток як поступове розгортання генетичної програми.**

Генетичні основи індивідуального розвитку. Поняття онтогенезу і онтогенетичної мінливості. Розвиток як поступове розгортання генетичної програми функціональної зміни хромосом в онтогенезі. Фактори диференціальної активації генів. Організація яйцеклітини. Тотипотентність клітинних ядер. Детермінація і індукція. Фенокопії та морфози. Тератогенез. Керування онтогенезом.

### **Генетичні основи еволюції.**

Генетика популяції і генетичні основи еволюції. Поняття про популяцію. Частота генів і генотипів в популяціях. Генетична структура і динаміка автогамних популяцій. Ефективність добору в популяціях і чистих лініях (роботи Йогансена). Структура панміктичних популяцій (роботи С.С. Четверякова). Рівновага в панміктичних популяціях, по генним частинам (Закон Харді-Вайнберга). Фактори генетичної динаміки популяцій. Мутаційний процес. Популяційні хвилі. Дрейф генів. Ізоляція. Міграція. Природний добір. Генетичний тягар. Значення популяційної генетики для розвитку еволюційної теорії.

### **Генетика людини.**

Генетика людини. Людина як об'єкт генетичних досліджень. Основні методи генетики людини. Вродженні і спадкові аномалії. Генні, хромосомні і геномні хвороби людини. Молекулярні хвороби та їх причини. Генетична небезпека радіації, хімічних мутагенів, канцерогенів. Можливість лікування спадкових хвороб. Медико-генетичне консультування та актуальні завдання медичної генетики.

## **Генетичні основи селекції**

### **Селекція як наука. Предмет і завдання.**

Генетичні основи селекції. Поняття про сорт, породи, штами. Завдання сучасної селекції. Вихідний матеріал для селекції. Вчення про вихідний матеріал. Центри походження культурних рослин (робота М. І. Вавилова). Історія розвитку науки.

### **Методи селекційних досліджень.**

Системи схрещувань, що застосовуються в селекції рослин і тварин. (інбридінг і аутбридінг). Прості і складні схрещування. Насичуючі і конвергентні.

### **Генетичні основи гетерозису.**

Гетерозис і його генетичні механізми. Гіпотези про явище гетерозису. Інбредне виродження і гетерозис. Одержання інбредних ліній. Основні теорії гетерозису: домінування, зверхдомінування і комплементарної взаємодії. Практичне використання гетерозису в рослинництві і тваринництві.

### **Віддалена гібридизація.**

Віддалена гібридизація, її роль у сучасній селекції. Причини несхрещування віддалених видів і стерильність віддалених гібридів. Методи їх подолання. Значення праць Т. Д. Карпеченка. Успіхи отримання віддалених гібридів в Україні і світі.

### **Методи добору.**

Добір. Форми добору. Масовий добір. Індивідуальний добір як основа селекції. Особливості добору у самозапильних і перехреснозапильних рослин. Генетичні основи добору батьківських форм і оцінка тварин за якістю нащадків: сіб-селекція, метод половинок. Досягнення у селекції рослин, тварин і мікроорганізмів. Схема селекційного процесу. Найпоширенні на Україні сорти, і породи, методи їх вивчення і коротка характеристика.

## **Рекомендована література**

### **Основна:**

1. *Алиханян С. И., Акифьев А. П., Чернин Л. С.* Общая генетика. – М.: Высш. шк., 1985. – 448 с.
2. *Ватти К. В., Тихомирова М. М.* Руководство к практическим занятиям по генетике. – М.: Просвещение, 1979. – 189 с.
3. *Стрельну С. І., Демідов С. В., Бердишев Г. Д., Голда Д. М.* Генетика з основами селекції. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 292 с.
4. *Инге-Вечтомов С. Г.* Генетика з основами селекції. – М.: Высш. шк., 1989. – 591 с.
5. *Лобашов М. Е., Ватти К. В., Тихомирова М. М.* Генетика з основами селекції. – М.: Просвещение, 1979. – 304 с.
6. *Шварцман Н. Я.* Полевая практика по генетике с основами селекції. – М.: Просвещение, 1986. – 111 с.

### **Додаткова:**

1. *Бердишев Г. Д.* и др. Строение, функции и эволюция генов. – К.: Наукова думка, 1980. – 215 с.
2. *Дубинин Н. П., Глембоцкий Я. П.* Генетика популяций и селекції. – М.: Наука, 1989. – 591 с.
3. *Дубинин Н. П.* Общая генетика. – М.: Наука, 1986. – 560 с.

## **МЕТОДИКА НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ**

### **Предмет методики викладання біології та проблеми конструювання**

## змісту шкільної біологічної освіти

### **Методика навчання біології як галузь педагогічної науки.**

Об'єкт, предмет та завдання методики навчання біології. Методологічні засади методики навчання біології. Структура методики навчання біології. Зв'язок методики біології з іншими науками. Сучасні проблеми методики навчання біології: гуманізація та стандартизація біологічної освіти; визначення цілей та змісту біологічної освіти в умовах її реформування; пошук нових методів, засобів та організаційних форм навчання; активізація пізнавальної діяльності учнів; інформатизація навчального процесу; індивідуалізація навчання та виховання школярів; удосконалення матеріальної база навчання тощо. Методи і етапи науково-педагогічного дослідження з методики навчання біології.

Методика навчання біології у системі професійної підготовки спеціаліста освіти з біології. Освітньо-кваліфікаційна характеристика вчителя біології. Побудова і завдання вузівського курсу "Методика навчання біології".

### **Короткий нарис історії розвитку методики навчання біології.**

Розвиток природознавчих методичних ідей в Україні. Виникнення братських шкіл та їх значення для розвитку шкільної природничої освіти в Україні. Внесок у формування та розвиток природознавчих методичних ідей педагогів-методистів К. Ставровецького, І. Горбачького, І. Гізеля та І. Галятовського. В. Каразін – популяризатор педагогічних знань про необхідність вивчення природи. Науково-методична діяльність І. Верхратського. Принципи побудови та особливості змісту шкільних підручників І. Верхратського з ботаніки, зоології, мінералогії, соматології. Методична діяльність М. Мельника.

Передумови введення природознавства як навчального предмета в загальноосвітню школу (1786 р.). Розвиток педагогічних ідей Я. А. Коменського і Ф. І. Янковича у шкільному природознавстві.

Академік В. Ф. Зуєв – автор першого підручника з природознавства "Нариси природничої історії" для народних училищ. Характеристика підручника (структура, спрямованість викладу навчального матеріалу, науковість, зв'язок з практикою, стиль викладу матеріалу). Особливості природознавства як навчального предмету у період шкільних реформ XIX століття. Підручники з біології описово-систематичного напрямку навчання (А. В. Теряєва "Початкові основи ботанічної філософії..." (1809 р.), проф. І. І. Шиховського "Коротка ботаніка. Курс гімназичний" (1853 р.), Ю. І. Симашка "Керівництво із зоології" та ін.).

Еволюційно-біологічний напрямок у шкільному природознавстві та причини його розвитку. Методичні ідеї російського ботаніка проф. А. М. Бекетова. Розвиток шкільного природознавства під впливом методичних ідей німецького учителя-методиста А. Любена. Підручники з ботаніки М. І. Раєвського (1865 р.) та зоології проф. А. П. Богданова, Д. С. Михайлова (1862 р.), К. К. Сент-Ілера (1869 р.). Значення праць видатного російського методиста О. Я. Герда для розвитку методики природознавства. Методичні ідеї німецьких біологів Ф. Юнге і О. Шмейля. Погляди Д. М. Кайгородова на вивчення природи.

Методична діяльність В. В. Половцова. Значення книги "Основи загальної методики природознавства" (1907 р.) для становлення методики природознавства. Вклад Л. С. Севрука, Л. М. Никонова, І. І. Полянського у розвиток методики природознавства. Роль праць Б. Є. Райкова для удосконалення методики природознавства.

Особливості шкільного природознавства в першій половині XX ст. Перші програми з біології. Принципи політехнічного навчання та трудового виховання учнів у викладанні біології. Дослідницький підхід до вивчення біології. Зародження юннатівського руху. Розвиток позакласної роботи.

Створення стабільних програм і підручників предметного типу, загальної та спеціальних методик. Значення методичних праць М. М. Беляєва, П. І. Боровицького, Б. В. Всесвятського, М. І. Мельникова, В. Ф. Наталі, К. П. Ягодовського, А. А. Яхонтова, М. Я. Цузмер, Н. Гаценко, О. Оверко, Д. Зайцева, О. Підгрушко у розвитку методики викладання біології.

Посилення зв'язку викладання біології з життям. Створення при школах навчально-дослідних ділянок.

Розвиток методики викладання біології у другій половині XX ст. Удосконалення змісту навчання біології з урахуванням нових досягнень цитології, біохімії, генетики, екології та завдань охорони природи. Розробка та обґрунтування теорії розвитку понять, диференційованого навчання, міжпредметних зв'язків, екологічної освіти, політехнічного навчання та трудового виховання засобами навчального предмета біології. Використання ТЗН, елементів програмованого та проблемного навчання біології. Значення теоретичних праць та посібників для вчителів Є. П. Бруновт, М. М. Верзіліна, І. Д. Зверева, В. М. Корсунської, Н. В. Падалко, Н. А. Рикова, В. А. Тетюрева, Д. І. Трайтака, В. Н. Федорової, В. Ф. Шалаєва та ін.

Розвиток проблеми активізації пізнавальної діяльності школярів у процесі вивчення біології. Обґрунтування та створення інтегрованих курсів. Внесок у методику викладання біології праць Є. Т. Бровкіної, В. Р. Ільченко, Г. С. Калінової, А. М. Мягкової, В. В. Пасечніка, В. З. Резнікової, І. Т. Суравеїної, А. Г. Хрипкової та ін.

Перебудова системи біологічної освіти в Україні в умовах незалежної держави. Реформування змісту та структури, розробка концепцій та стандартів шкільної біологічної освіти. Варіативність навчальних програм. Гуманізація та гуманітаризація біологічної освіти. Пошуки способів активізації самостійної пізнавальної діяльності учнів. Диференціація та індивідуалізація навчання та виховання школярів. Інформатизація навчального процесу з біології. Впровадження нових педагогічних технологій у навчально-виховний процес з біології. Організація неперервної та профільної біологічної освіти. Створення підручників і навчально-методичних посібників з біології для середніх навчальних закладів різних типів.

### **Загальні закономірності та принципи навчання біології**

Структурні компоненти процесу навчання біології: цільовий, стимулюючо-мотиваційний, змістовий, діяльнісно-операційний, контрольньо-корекційний, оцінно-результативний, емоційно-вольовий.

Об'єктивні закономірності процесу навчання біології: виховуючий і розвивальний характер навчання; зумовленість навчання суспільним потребам; залежність ефективності навчального процесу від умов його протікання, вікових і реальних навчальних можливостей учнів, рівня активності учня, цілеспрямованої взаємодії вчителя і учня тощо.

Основні принципи навчання біології: науковості, доступності, наочності, зв'язку теорії з практикою, систематичності, системності (упорядкування знань), свідомості й активності учнів у навчанні, міцності засвоєння знань, умінь і навичок, індивідуального підходу до учнів, позитивного емоційного фону навчання, оптимізації навчального процесу, навчання на високому рівні труднощів тощо.

Цілі та завдання шкільної біологічної освіти

Проблема цілей шкільної біологічної освіти в методиці навчання біології. Реформування школи і біологічна освіта. Цілі шкільної біологічної освіти. Стратегічна ціль шкільної біологічної освіти — формування природничо-наукової картини світу та стратегії поведінки людини у природі. Тактичні цілі шкільної біологічної освіти — когнітивні, ціннісно-орієнтаційні та розвивальні.

*Когнітивні (пізнавальні) цілі:* засвоєння учнями системи знань основ біологічних наук, формування загальнонавчальних та спеціальних умінь і навичок.

*Ціннісно-орієнтаційні цілі:* формування емоційно-ціннісного ставлення учнів до природи, людини і суспільства. Здійснення громадянського, гуманістичного, екологічного, естетичного, біоетичного, санітарно-гігієнічного, трудового, політехнічного і фізичного виховання у процесі вивчення біології.

*Розвивальні цілі:* розвиток розумових здібностей школярів: а) самостійності та гнучкості мислення; усвідомленості, швидкості, міцності та глибини засвоєння змісту навчального матеріалу; винахідливості при розв'язанні нестандартних завдань; вміння робити зіставлення, порівнювати, узагальнювати, доводити, робити висновки, конкретизувати, класифікувати, систематизувати, висувати гіпотези тощо; б) розвиток мовлення (збагачення та ускладнення словникового запасу) глибоке розуміння змісту знань; в) розвиток уяви, фантазії, спостережливості.

Реалізація світоглядних, методологічних, теоретичних та практичних завдань шкільної біологічної освіти.

#### **Зміст шкільної біологічної освіти**

Визначення змісту шкільної біологічної освіти — один із основних шляхів реформування загальної середньої освіти.

*Біологія як наука.* Біологія і науковий світогляд. Методологія біологічного пізнання. Наукові принципи біологічного пізнання: причинність, системність, історизм, поліцентризм. Дисциплінарна структура біології. Біологія в системі наук. Біологія і наукова картина світу.

*Біологія як навчальний предмет.* Види знань та їх характеристика. Структурно-логічні схеми опису видів знань.

Державний стандарт біологічної освіти. Змістові лінії навчального предмета "Біологія". Провідні ідеї шкільного курсу біології та їх реалізація в змісті окремих розділів. Принципи побудови шкільного курсу біології. Структура шкільного курсу біології. Базовий навчальний план. Програми і підручники з біології, їх структура та принципи побудови. Альтернативні програми і підручники. Міжпредметні і внутріпредметні зв'язки шкільного курсу біології.

#### **Закономірності засвоєння навчального матеріалу шкільного курсу біології**

##### **Формування і розвиток біологічних знань, умінь і навичок.**

Поняття як основний елемент біологічних знань. Теорія розвитку понять — основа методики навчання біології. Шкільний курс біології як система *загальнобіологічних* — рівні організації живих систем; клітина (організм, вид, популяція, біогеоценоз, біосфера) як цілісна система; еволюція органічного світу; взаємозв'язок будови і функцій; обмін речовин; взаємозв'язок живих систем і довкілля; саморегуляція та самовідтворення живих систем, і *спеціальних* (морфологічні, анатомічні, цитологічні, гістологічні, фізіологічні, ембріологічні, систематичні, екологічні, палеонтологічні, філогенетичні, санітарно-гігієнічні тощо) біологічних понять.

Рівні та етапи розвитку біологічних понять. Послідовність розвитку загальнобіологічних понять. Методи та засоби формування біологічних понять. Умови успішного засвоєння учнями понять. Система повторення та її значення.

Формування умінь та навичок учнів у процесі навчання шкільної біології. Методи наукового пізнання, їх класифікація. Методика формування методологічних, загальнонавчальних та спеціальних умінь і навичок.

Формування в учнів умінь спостерігати. Види спостережень. Форми організації спостережень. Методика формування в учнів узагальненого вміння здійснювати спостереження. Формування в учнів практичних умінь. Експеримент як метод наукового пізнання. Методика формування експериментальних умінь.

##### **Виховання учнів засобами навчального предмета біології.**

Природа як фактор виховання. 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. Роль історико-наукової інформації для реалізації завдань громадянського виховання.

Формування гуманності учнів у процесі етичного виховання. Біоетичне виховання як основа формування стратегії поведінки людини на сучасному етапі розвитку суспільства.

Екологічне виховання у процесі вивчення біології. Формування в учнів екологічної свідомості та екологічної культури.

Естетичне виховання у процесі вивчення біології. Розвиток у школярів вміння сприймати, розуміти, створювати й оберігати красиве, пов'язувати естетику із культурою праці й побуту.

Санітарно-гігієнічне та фізичне виховання. Виховання відповідальності за збереження здоров'я та формування навичок здорового способу життя.

Трудове виховання. Виховання в учнів культури праці під час виконання лабораторних та практичних робіт, на

навчально-дослідній земельній ділянці, в куточку живої природи.

Комплексне розв'язання завдань виховання учнів у процесі вивчення біології.

#### **Методи навчання біології.**

Проблема методів навчання у дидактиці та методиці викладання біології. Класифікація методів навчання біології за джерелом знань (словесні, наочні, практичні) та за ступенем пізнавальної самостійності (ілюстративно-репродуктивні, частково-пошукові, дослідницькі).

Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності.

*Словесні методи навчання біології:* пояснення, розповідь (наукова, науково-популярна, описова, художня), бесіда (за призначенням – вступна, бесіда-повідомлення, бесіда-повторення, контрольна; за характером діяльності – репродуктивна, евристична), лекція, робота з підручником (читання тексту підручника, заучування тексту, перетворення тексту (складання простих і розгорнутих планів, конспектів, тез, порівняльних характеристик вивчених об'єктів, явищ та ін.; складання схем, діаграм, графіків за текстом підручника); підготовка відповідей на запитання, подані після тексту), робота з науково-популярною літературою (підготовка доповідей, рефератів) тощо.

*Наочні методи навчання біології:* ілюстрування (натуральні об'єкти, образотворчі засоби наочності), демонстрування (приладів, дослідів, результатів спостереження, аудіовізуальних засобів наочності тощо), самостійне спостереження. Метод опорних сигналів.

*Практичні методи навчання біології:* вправи (підготовчі, вступні, пробні, тренувальні, творчі, контрольні), лабораторні роботи, практичні роботи, графічні роботи, дослідні роботи.

Методи стимулювання навчальної діяльності учнів.

*Методи формування пізнавальних інтересів:* дискусія, диспут, пізнавальні ігри, метод створення ситуації інтересу в процесі викладання навчального матеріалу, метод створення ситуації новизни навчального матеріалу, метод опори на життєвий досвід учнів, метод забезпечення успіху в навчанні.

*Методи контролю і самоконтролю у навчанні:* усний контроль (індивідуальне, фронтальне, ущільнене опитування), письмовий контроль (контрольна робота, біологічний диктант), тестовий контроль, графічний контроль, програмований контроль, метод практичної перевірки, методи самоконтролю та самооцінки.

Взаємозв'язок різних груп методів у процесі навчання біології.

Методичні прийоми як складова частина методу. Класифікація прийомів навчання. Відбір і поєднання методів і методичних прийомів при розв'язуванні конкретних навчально-виховних завдань.

#### **Засоби навчання біології.**

Взаємозв'язок методів та засобів навчання. Структура системи засобів навчання біології. Характеристика та методика використання натуральних об'єктів (живі рослини, гриби, тварини; гербарії, мікропрепарати, вологі препарати, остеологічні препарати, тушки, опудала, колекції); образотворчих та відтворювальних засобів (таблиці, планшети, макети, моделі, транспаранти, слайди, діа-, кіно-, відеофільми, діапозитиви тощо); технічних засобів (кіно-, діа-, графопроектори; телевізори, відеоманіфони, комп'ютери, мультимедійні проектори тощо). Друковані посібники (підручники, хрестоматії, робочі зошити, довідники та ін.), організація роботи учнів з ними. Навчально-методичні посібники для вчителя.

Організація навчання біології з використанням інформаційних (освітніх) технологій. Методика використання комп'ютерних навчаючих програм, практикумів та курсів. Застосування мультимедійних технологій.

Комплексне використання засобів навчання біології. Педагогічні вміння вчителя біології для роботи із засобами навчання.

### **Система організаційних форм та контролю навчання біології. Позаурочна та позакласна робота з біології**

#### **Форми навчання біології.**

Поняття "форми навчальних занять" та "форми навчальної діяльності учнів". Різноманітність організаційних форм навчання в сучасній школі.

Урок – основна форма навчання біології. Основні вимоги до сучасного уроку біології. Типологія уроків. Макро- і мікроструктура уроку. Система уроків з теми: урок засвоєння нових знань; урок формування умінь і навичок; урок застосування умінь і навичок; урок узагальнення і систематизації знань; урок перевірки, оцінювання та корекції знань; комбінований урок. Форми організації навчальної діяльності учнів на уроці: фронтальна, групова, колективна, індивідуальна. Розвиток активності і самостійності учнів у процесі навчання біології. Види пізнавальної діяльності, диференціація навчання. Підготовка вчителя до уроку. Перспективне, тематичне і поурочне планування. Аналіз, самоаналіз і самооцінка уроку. Схема аналізу уроку. Шляхи підвищення ефективності уроку.

Навчально-практичні заняття з біології. Сутність, функції та класифікація навчально-практичних занять. Особливості методики проведення навчально-практичних занять. Лекції і семінари як форми навчання біології. Особливості організації та проведення лекцій та семінарів з біології. Дидактичні ігри (рольові, ділові) з біології, їх місце в системі форм навчальних занять. Екскурсія як форма навчання біології. Значення екскурсії у системі навчання біології. Зміст, організація і методика проведення екскурсій. Прийоми керівництва самостійною роботою учнів на екскурсії.

Особливості нових технологій навчання (проблемне, модульне, розвивальне, особистісно-орієнтоване, мультимедійне, дистанційне тощо).

Вибір вчителем біології форм навчальних занять та їх оптимальне поєднання.

#### **Контроль за навчально-пізнавальною діяльністю учнів.**

Контроль (перевірка, оцінка і облік) навчальних досягнень учнів – складові діагностування процесу навчання біології. Функції контролю: контролююча, освітня, діагностична, стимулююча, прогностична, управлінська, розвивальна, виховна. Види контролю: за місцем застосування у навчальному процесі (попередній, поточний, періодичний, тематичний, підсумковий); за формами організації (фронтальний, груповий, індивідуальний); самоконтроль. Екзамен як завершальний вид контролю учнів з біології.

Педагогічні вимоги до оцінювання навчальних досягнень учнів з біології. Види оцінювання навчальних досягнень учнів: попереднє, поточне, тематичне, підсумкове. Рівні навчальних досягнень учнів з біології, їх характеристика. Тематичне оцінювання навчальних досягнень учнів, вимоги до його організації та проведення. Державна підсумкова атестація школярів з біології. Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів з біології.

#### ***Позаурочна та позакласна робота з біології.***

*Позаурочна робота.* Зміст і форми позаурочної роботи з біології. Домашні роботи учнів з біології. Диференціація домашніх завдань. Організація позаурочної роботи в куточку живої природи, на навчально-дослідній земельній ділянці, в природі. Методика проведення фенологічних спостережень. Виконання літніх завдань. Читання науково-популярної літератури. Реферування та конспектування літератури, підготовка доповідей тощо.

*Позакласна робота.* Система форм і видів позакласної роботи з біології. Гуртки юних натуралістів. Дослідницька робота юнатів у куточку живої природи, на шкільній навчально-дослідній земельній ділянці, у природі, вдома. Мала академія наук (МАН). Організація і методи проведення тематичних біологічних вечорів, олімпіад юних біологів, виставок тощо. Масові натуралістичні заходи: “День лісу”, “День птахів”, “Свято врожаю”, “День здоров’я” тощо. Методика проведення тематичних тижнів. Проведення заходів щодо охорони рослин і тварин, озеленення школи, мікрорайону тощо. Організація і проведення шкільних експедицій. Праця учнів у виробничих об’єднаннях, в шкільних лісництвах тощо.

#### ***Факультативні заняття з біології.***

Факультативні заняття – одна з форм диференційованого навчання за інтересами учнів. Завдання і зміст факультативних курсів з біології у середній загальноосвітній школі. Особливості проведення факультативних занять у школі. Аналіз програм факультативів з біології і програм з поглибленого вивчення біології. Значення поглибленого вивчення біології для всебічного розвитку особистості та профорієнтаційної спрямованості школярів.

### **Матеріальна база навчання біології. Особливості викладання біології в інших навчальних закладах. Система самоосвіти вчителя біології**

#### ***Матеріальна база навчання біології.***

Значення і загальна характеристика матеріальної бази навчання біології.

*Кабінет біології.* Вимоги до приміщення біологічного кабінету і до окремих видів навчального обладнання. Клас-лабораторія, препаратозна кімната. Обладнання кабінету біології (меблі, технічні засоби навчання, наочні посібники, лабораторно-екскурсійне обладнання) та санітарно-гігієнічні вимоги до нього. Розміщення і зберігання наочних засобів навчання в кабінеті біології. Складання каталогу наочних засобів навчання. Виготовлення саморобних навчальних посібників з природного і штучного матеріалу. Навчально-методичний комплекс (НМК) з біології. Наукова організація праці вчителя біології.

*Куточок живої природи* як одна із складових матеріальної бази навчання біології. Організація і обладнання куточка живої природи. Підбір рослин і тварин, їх розміщення. Паспортизація рослин куточка живої природи. Організація догляду за рослинами і тваринами. Значення куточка живої природи для проведення занять, озеленення класів і школи.

*Навчально-дослідна земельна ділянка.* Типове положення про навчально-дослідну земельну ділянку загальноосвітніх шкіл та позашкільних навчально-виховних закладів (від 1 листопада 1995 р.). Педагогічні вимоги до організації навчально-дослідної земельної ділянки та роботи на ній. Структура навчально-дослідної земельної ділянки. Планування території відділків навчально-дослідної земельної ділянки: польових, овочевих, плодово-ягідних культур; квітково-декоративного; колекційного; селекційно-генетичного; зоолого-тваринницького; дендрологічного; виробничого. Структура відділків. Захищений ґрунт (теплиця, парники, розсадки).

Основні напрямки діяльності учнів на навчально-дослідній земельній ділянці. Зміст та організація дослідницької роботи учнів. Особливості проведення навчально-практичних занять на навчально-дослідній земельній ділянці. Використання результатів діяльності учнів у навчально-виховному процесі з біології. Обладнання та інвентар навчально-дослідної земельної ділянки.

#### ***Особливості викладання біології в інших навчальних закладах системи загальної середньої освіти.***

Специфіка змісту, організаційних форм і методів навчання біології у спеціалізованих школах (школах-інтернатах), гімназіях, ліцеях, колегіумах та в інших типах загальноосвітніх навчальних закладів. Особливості методики вивчення біології у профільних класах.

Система роботи вчителя біології у вечірніх (змінних) школах, у класах (групах) з очною та заочною формами навчання при загальноосвітніх школах.

Особливості викладання біології у професійно-технічних закладах освіти на основі базової загальної середньої освіти (професійно-технічне училище, професійно-художнє училище, училище-агрофірма, училище-завод тощо) та у вищих навчальних закладах I–II рівнів акредитації (технікум, училище, коледж).

Система самоосвіти вчителя біології

Професійно-педагогічні вміння вчителя біології: пізнавальні, конструктивні, комунікативні, інформаційні, організаторські. Способи професійного самовдосконалення. Теоретична самопідготовка вчителя біології. Робота з

природничо-науковою, психолого-педагогічною та методичною літературою. Вивчення передового педагогічного досвіду вчителів біології. Творче застосування передового досвіду в практичній діяльності.

Науково-пошукова та експериментальна діяльність учителя біології. Самооцінка власної педагогічної діяльності.

#### Рекомендована література

##### Основна:

1. Биологические экскурсии / Сост. И. В. Измайлов, В. Е. Михлин, Е. В. Шашков и др. – М.: Просвещение, 1983. – 224 с.
2. Биологический эксперимент в школе: Кн. для учителя / А. В. Бинас, Р. Д. Маш, А. И. Никишов и др. – М.: Просвещение, 1990. – 192 с.
3. *Верзилин Н. М., Корсунская В. М.* Общая методика преподавания биологии: Учебн. для студ. пед. ин-тов по биол. спец. – 4-е изд. – М.: Просвещение, 1983. – 384 с.
4. *Верзілін М. М., Корсунська В. М.* Загальна методика викладання біології: Підручн. для студ. пед. ін-тів з біол. спец. Перекл. з рос. – К.: Вища шк., 1980. – 352 с.
5. Воспитание учащихся в процессе обучения биологии: Пособ. для учителя / И. Д. Зверев, А. Н. Мягкова, Е. П. Бруновт. – М.: Просвещение, 1984. – 160 с.
6. *Гончар О. Д.* Форми і методичні прийоми навчання біології: 7 кл.: Посіб. для вчителя. – К.: Генеза, 2001. – 112 с.
7. Державна програма “Вчитель” (від 28 березня 2002 р.) // Освіта України. – № 27. – 2 квітня 2002.
8. Закон України “Про загальну середню освіту” (від 13 травня 1999 р.) // Законодавство України про загальну середню освіту. Бюлетень законодавства і юридичної політики України. – К., 1999. – № 9. – С. 31-54.
9. Загальна методика навчання біології / За ред. І. В. Мороза. – К.: Либідь, 2006. – 592 с.
10. *Карташова І., Гришко Т., Бабіч І.* Методика розв’язування біологічних задач. – 2-е вид. – Херсон: Персей, 2002. – 52 с.
11. *Комиссаров Б. Д.* Методологические проблемы школьного биологического образования. – М.: Просвещение, 1991. – 160 с.
12. Культура современного урока / Под ред. Н. Е. Щурковой. – М.: Педагогическое общество России, 2000. – 112 с.
13. Методика преподавания факультативных курсов по биологии / А. Г. Хрипкова, Г. Г. Манке, Р. Д. Маш и др. – М.: Просвещение, 1991. – 174 с.
14. *Мороз І. В., Грицай Н. Б.* Позакласна робота з біології: Навчальний посібник. – Тернопіль: Навчальна книга “Богдан”, 2008. – 272 с.
15. *Мороз І. В., Гончар О. Д., Буяло Т. Є., Цуруль О. А., Фруктова Я. С.* Методика навчання біології. Практикум. для студентів вищих педагогічних навчальних закладів / За ред. Мороза І. В. – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2005. – 90 с.
16. Національна доктрина розвитку освіти України у XXI столітті // Освіта. – № 7(85). – Липень, 2001.
17. *Никишов А. И., Мокеева З. А., Орловская Е. В.* Внеклассная работа по биологии. – М.: Просвещение, 1980. – 239 с.
18. Организация учебной деятельности школьников на уроках биологии / А. Н. Мягкова, Е. Т. Бровкина, Г. С. Калинова и др. – М.: Просвещение, 1988. – 192 с.
19. Хрестоматія з методики навчання біології. Для студентів біологічних спеціальностей вищих педагогічних навчальних закладів / Автор-укладач О. А. Цуруль. – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2007. – 309 с.
20. *Цуруль О. А.* Формування в учнів біологічних понять: психолого-педагогічні засади та методичні особливості. Навчально-методичний посібник. – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2004. – 247 с.

##### Додаткова:

1. *Баранова М. І.* Ілюстрований дидактичний матеріал із загальної біології. 10–11 кл.: Навч.-метод. посіб. для вчителів та учнів. – Львів: Аверс, 2002. – 200 с.
2. *Барна І. В., Барна М. М.* Біологія. Задачі та розв’язки. Навч. посібник у 2-х частинах. – Тернопіль: Мандрівець, 2000. – Ч. I. – 224 с.
3. *Барна І. В., Барна М. М.* Біологія. Задачі та розв’язки. Навч. посібник у 2-х частинах. – Тернопіль: Мандрівець, 2000. – Ч. II. – 160 с.
4. *Барна М. М., Похила Л. С., Яцук Г. Ф.* Тематична атестація з біології. 6 кл. – Тернопіль: Астон, 2000. – 62 с.
5. *Барна М. М., Іванова О. П., Похила Л. С.* та ін. Методи перевірки знань учнів з курсу “Біологія”. 6 клас: Метод. реком. для вчителів біології загальноосв. шк. – Тернопіль: Мандрівець, 1998. – 78 с.
6. Біологія. 10 клас. Планування навчального матеріалу: Посібник для вчителів біології / Т. В. Гладюк, Г. Я. Жирська, Н. Й. Міщук, Л. С. Похила. – 2-е вид., переробл. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2000. – 64 с.
7. *Богданова Д. К.* Дидактичний матеріал із загальної біології: Посіб. для вчителів: Пер з рос. – К.: Рад. шк., 1988. – 143 с.
8. *Богоявленская А. Е.* Активные формы и методы обучения биологии: Растения. Бактерии. Грибы. Лишайники. – М.: Просвещение, 1996. – 192 с.
9. *Бруновт Е. П., Малахова Г. Я., Соколова Е. О.* Уроки анатомії, фізіології і гігієни людини: Посіб. для вчителів: Пер з рос. – К.: Рад.шк., 1986. – 176 с.
10. *Буяло Т. Є., Васютіна Т. М.* Уроки біології. 7 клас – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2008. – 344 с.
11. *Буяло Т. Є., Васютіна Т. М.* Уроки природознавства. 6 клас: Посібник для вчителя / За ред. І. В. Мороза. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2006. – 192 с.
12. *Васютіна Т. М.* Практикум з природознавства. 5 клас. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2005. – 96 с.
13. *Васютіна Т. М.* Уроки природознавства. 5 кл.: Посібник для вчителя – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2005. – 192 с.

14. Васютіна Т. М., Буяло Т. Є. Практикум з біології. 7 клас. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2007. – 104 с.
15. Васютіна Т. М., Буяло Т. Є. Практикум з біології. 8 клас. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2008. – 112 с.
16. Васютіна Т. М., Буяло Т. Є. Практикум з природознавства. 6 клас. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2006. – 96 с.
17. Гладюк Т. В., Гладюк М. М., Міщук Н. Й. Лабораторні роботи із загальної біології: Методичний посібник для вчителів та студентів. – Тернопіль, 1997. – 48 с.
18. Задорожний К. Н. Биология. 8 класс: Планы-конспекты уроков / Под ред. В. Таглиной. – Харьков: Ранок, 2001. – 248 с.
19. Костюк Г. С. Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистості. – К.: Рад. шк., 1989. – 608 с.
20. Кузнецова В. И. Уроки биологии. 7 кл.: Растения. Бактерии. Грибы. Лишайники: Кн. для учителя. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1991. – 191 с.
21. Котик Т. С. Уроки біології у 7 класі: Метод. посібн. Для вчителів біології. – Запоріжжя: Просвіта, 2000. – 160 с.
22. Луцкая Л. А., Никишов А. И. Самостоятельные работы учащихся по зоологии: Пособ. для учителя. – М.: Просвещение, 1987. – 117 с.
23. Лозова В. І. Пізнавальна активність школярів (Спецкурс із дидактики): Навч. посібн. для пед. ін-тів. – Харків: Основа, 1990. – 89 с.
24. Лозова В. І., Троцько Г. В. Теоретичні основи виховання і навчання: Навч. посіб. – 2-е вид., випр. і доп. – Харків: "ОВС", 2002. – 400 с.
25. Митник О. Я., Шпак В. І. Народження нестандартного уроку. – К., 1995. – 54 с.
26. Міщук Н., Страшнюк Н. Календарне планування. Біологія. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2002. – 64 с.
27. Молис С. С., Молис С. А. Активные формы и методы обучения биологии: Животные: Кн. для учителя: Из опыта работы. – М.: Просвещение, 1988. – 176 с.
28. Мягкова А. Н., Калинова Г. С., Резникова В. З. Зачеты по биологии. Общая биология: Учеб. пособие для общеобразоват. учреждений. – М.: Лист-Нью, 1999. – 224 с.
29. Мягкова А. Н., Комиссаров Б. Д. Методика обучения общей биологии: Пособ. для учителя. – 3-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1985. – 287 с.
30. Неведомська Є. О., Горяна Л. Г. Розвиваючі завдання з біології для учнів 6-го класу. – К.: Навчальні посібники, 1998. – 96 с.
31. Писарчук Є. А., Кухта А. М. Екологічне виховання учнів: Посіб. для вчителя. – К.: Рад. шк., 1990. – 87 с.
32. Подласый И. П. Педагогика. Новый курс: Учебник для студентов педвузов. В 2 кн. – М.: Владос, 1999. – Кн. 1. – 576 с. – Кн. 2. – 256 с.
33. Политехническое образование и профориентация в преподавании биологии: Метод. пособие для учителей / В. С. Анисимова, Е. Т. Бровкина, А. Н. Мягкова. – М.: Просвещение, 1982. – 192 с.
34. Полянский И. И. Ботанические экскурсии: Пособ. для учителей. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Просвещение, 1968. – 243 с.
35. Природоохоронна освіта в школі: Посіб. для вчителів / І. І. Гордієнко, Г. Ф. Герасименко, О. М. Барам та ін. – К.: Рад. шк., 1981. – 184 с.
36. Проблемы методики обучения биологии в средней школе / Под ред. И. Д. Зверева. – М.: Педагогика, 1978. – 320 с.
37. Пугал Н. А., Розенштейн А. М. Кабинет биологии. – М., 1983. – 159 с.
38. Самостійні роботи учнів з анатомії, фізіології і гігієни людини: Посіб. для вчителя: Пер. з рос. / В. С. Анисимова, Є. П. Бруновт, Л. В. Реброва. – К.: Освіта, 1993. – 112 с.
39. Степанюк А. В. Методологічні основи формування цілісних знань школярів про живу природу. – Т.: Навчальна книга – Богдан, 1998. – 164 с.
40. Степанюк А. В. Відображення цілісності життя в змісті шкільного курсу біології. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2001. – 188 с.
41. Степанюк А. В., Герц І. І. Біоетика: Навчально-методичний посібник. – Тернопіль: ТДПУ, 2001. – 144 с.
42. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: Наук.-метод. посіб. / За ред. О. І. Пометун. – К.: Видавництво А.С.К., 2004. – 192 с.
43. Таглина О. В. Загальна біологія. 10 кл.: Плани-конспекти уроків. – Харків: Веста; Ранок, 2001. – 144 с.
44. Таглина О. В. Загальна біологія. 11 кл.: Плани-конспекти уроків. – Харків: Веста; Ранок, 2001. – 256 с.
45. Такий дивовижний світ тварин! / За ред. М. М. Сидорович. – Тернопіль: Мандрівець, 1998. – 136 с.
46. Уроки загальної біології: Посіб. для вчителя / В. М. Корсунська, Г. Н. Мироненко, З. О. Мокеєва та ін. – 2-е вид., перероб. – К.: Рад. шк., 1989. – 320 с.
47. Унт И. Э. Индивидуализация и дифференциация обучения. – М.: Педагогика, 1990. – 192 с.
48. Шульдик В. І. Інтерактивний урок біології: теорія, практика, досвід. Навчально-методичний посібник. – Умань: Алмі, 2004. – 238 с.
49. Шульдик В. І. Урок біології в сучасній школі. – К.: Знання, 1999. – 290 с.
50. Шухова Е. В., Лаврух Л. П., Тимоха Л. П. Форми та методи перевірки знань учнів з біології. – К.: Рад. шк., 1980. – 145 с.
51. Яковлева Є. В. Уроки біології у 8 класі: Метод. посібн. для вчителів біології. – Запоріжжя: Просвіта, 1998. – 160 с.
52. Яковлева Є. В. Уроки біології в 9 класі: Метод. посібн. для вчителів біології. – Запоріжжя: Просвіта, 1999. – 224 с.
53. Яковлева Є. В. Уроки біології в 10 класі: Метод. посібн. для вчителів біології. – Запоріжжя: Просвіта, 2000. – 144 с.



**Відповідальний редактор:**

В. М. Бровдій, доктор біологічних наук, професор

## КРИТЕРІЇ

оцінювання відповідей абітурієнтів Інституту природничо-географічної освіти та екології на вступному фаховому випробуванні з „Біології”

<b>Рівень</b>	<b>Кількісна характеристика рівня</b>	<b>Характеристика відповідей абітурієнта на питання теоретичного змісту</b>
Низький	100-123 бали	Абітурієнт не усвідомлює змісту питання білету, тому його відповідь не має безпосереднього відношення до поставленого питання. Наявна повна відсутність умінь міркувати.
Задовільний	124-149 балів	Відповіді на питання білету носять фрагментарний характер, характеризуються відтворенням знань на рівні запам'ятовування. Абітурієнт поверхово володіє умінь міркувати, його відповіді супроводжуються другорядними міркуваннями, які інколи не мають безпосереднього відношення до змісту запитання.
Достатній	150-174 бали	У відповідях на питання білету допускаються деякі неточності або помилки не принципового характеру. Абітурієнт демонструє розуміння біологічного матеріалу на рівні аналізу властивостей. Помітне прагнення абітурієнта логічно розмірковувати при відповіді на питання білета.
Високий	175-200 балів	Абітурієнт дає повну і розгорнуту відповідь на питання білету. Його відповіді свідчать про розуміння біологічного матеріалу на рівні аналізу закономірностей, характеризуються логічністю і послідовністю суджень, без включення випадкових і випадання істотних з них.

Голова фахової комісії  
професор

В.П. Покась