

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ГНАТЮКА**

ХІМІКО-БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

В.о. ректора

проф. В.П. КРАВЕЦЬ

27 березня 2025 року

**ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ ДО АСПІРАНТУРИ
для здобуття ступеня доктора філософії
зі спеціальності Е1 Біологія та біохімія**

Програма розглянута, схвалена і затверджена на засіданні кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін протокол № 9 від 19.02. 2025 року.

Завідувач кафедри


(підпис)

Василь ГРУБІНКО

(прізвище та ініціали)

Гарант програми


(підпис)

Василь ГРУБІНКО

(прізвище та ініціали)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Однією із передумов підготовки висококваліфікованих фахівців третього освітньо-наукового рівня (доктор філософії) в Україні є реалізація системою вищої освіти України принципів єдиної Європейської зони вищої освіти.

Основним завданням підготовки фахівців біології є формування вміння орієнтуватися в масиві навчальної і наукової інформації, критично її осмислювати, узагальнювати, систематизувати і застосовувати у практичній діяльності; формування біологічного світогляду.

Фахове вступне випробування передбачає перевірку загальної теоретичної підготовки вступників з основних біологічних дисциплін. Відповідно до цього, укладачі визначили за доцільне включити до програми ключові питання з біологічних дисциплін, передбачених навчальними планами зі спеціальності Е1 Біологія і біохімія галузі знань Е Природничі науки, математика та статистика у поєднанні з іншими суміжними знаннями, які формують фундамент біологічних знань. При цьому враховано специфіку кожної дисципліни, міжпредметні зв'язки та регіональні особливості природи України.

Вступники під час фахового випробування повинні показати:

- розуміння теоретичних положень біології;
- вміння поєднувати загальні і спеціальні біологічні процеси, аналізувати теоретичний матеріал;
- вільне володіння науковою термінологією, знання таксономічних одиниць всіх царств біоти та фактичного матеріалу при поясненні будови і функції організму або його окремих складових, біологічних систем надорганізмових рівнів організації..

1. ЦИТОЛОГІЯ, МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ

Основні положення клітинної теорії. Клітина як елементарна структурно-функціональна одиниця організмів.

Порівняльна характеристика прокаріотичних і еукаріотичних клітин. Особливості будови клітин рослинних і тваринних організмів.

Хімічна організація клітини. Роль води та органічних сполук (протеїнів, нуклеїнових кислот, вуглеводів та ліпідів) у клітині.

Поверхневий апарат клітини. Будова, функції та основні властивості біологічних мембран. Клітинний транспорт речовин. Пасивний транспорт, активний транспорт та транспорт у мембранному упакованні, їхня біологічна роль. Цитоплазма, органели та включення. Клітинні компартменти.

Енергетичний обмін клітини. Ультраструктурна організація та функції мітохондрій. Основні типи клітинного дихання.

Опорно-рухова система клітини. Клітинний рух. Форми, органели руху. Цитоскелетні протеїни, протеїни - молекулярні мотори, протеїни-регулятори.

Просторова організація протеїнових молекул. Реалізація генетичної інформації клітини. Протеїнсинтезуюча система клітини, характеристика основних етапів. Структурна організація рибосом та їхня роль у біосинтезі протеїнів. Молекулярні механізми регуляції експресії генів та біосинтезу протеїнів. Протеїни-ензими та їх специфічні властивості. Нуклеїнові кислоти – найважливіші складові генетичного апарату клітини. Рівні просторової організації нуклеїнових кислот. Редуплікація ДНК. Ензимний апарат ДНК-залежного синтезу ДНК. Молекулярні механізми біосинтезу ДНК. Репарація і модифікація ДНК. РНК, їх структура, види та функції. Біосинтез РНК.

Життєвий шлях клітини. Клітинний цикл. Типи репродукції клітини та їхнє біологічне значення. Диференціація, регенерація і смерть клітини. Апоптоз.

2. МІКРОБІОЛОГІЯ З ОСНОВАМИ ВІРУСОЛОГІЇ

Роль мікроорганізмів у колообігу речовин у природі і сучасному житті людського суспільства.

Морфологія та ультраструктура клітини прокариот. Будова, хімічний склад і функції компонентів прокариотної клітини. Особливості поверхневих структур, протопласту та внутрішньоклітинних структур. Розмноження бактерій.

Генетичний апарат бактерій. Бактеріальні плазмідні. Генетична карта. Фенотипова і генотипова мінливість.

Живлення мікроорганізмів. Механізми надходження поживних речовин у бактеріальну клітину. Типи живлення: автотрофне, хемотрофне (фотолітотрофи, хемолітотрофи). Бактеріальний фотосинтез. Гетеротрофія. Фотоорганотрофи, хемоорганотрофи. Міксотрофи.

Відношення мікроорганізмів до кисню. Облігатні аероби. Мікроаерофіли, факультативні та облігатні анаероби. Спиртове, молочнокисле, маслянокисле бродіння, їх збудники і значення. Участь мікроорганізмів в амоніфікації органічних азотовмісних сполук, процесах нітрифікації та денітрифікації. Біологічна фіксація молекулярного азоту та її хімізм. Вільноживучі і симбіотичні нітрогенфіксувальні організми.

Віруси – неклітинні форма життя. Морфологія, розміри і ультраструктура вірусів. Хімічний склад вірусів та їх культивування. Репродукція вірусів. Бактеріофаги. Циркуляція вірусів у природі.

Найпоширеніші вірусні та бактеріальні хвороби рослин, тварин і людини, профілактика та заходи боротьби з ними. Екологія мікроорганізмів. Вплив факторів оточуючого середовища на мікроорганізми.

3. БОТАНІКА, ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН ТА БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Пагін, зовнішня та внутрішня будова. Метаморфози пагона, їх біологічна роль. Листок, як бічний елемент пагона. Морфологія та анатомія листків різних екологічних груп рослин. Корінь, як основний орган поглинання води та мінеральних речовин. Морфологія та анатомія кореня в зв'язку з його функціями. Метаморфози кореня, їх біологічна роль.

Квітка, як генеративний орган рослин. Теорія походження квітки. Основні напрямки еволюції квітки. Мікро- та макро- спорогенез, подвійне запліднення та його біологічна роль. Суцвіття, їх класифікація та біологічна роль.

Насіння та плоди, їх будова, біологічне значення. Пристосування плодів до поширення.

Поняття про систематичні (таксономічні) одиниці та номенклатуру рослин. Бінарна номенклатура Карла Ліннея.

Відділ Ціанеї: особливості будови клітини, розмноження, поширення та значення.

Царство Гриби. Принципи виділення грибів у окреме царство. Особливості будови міцелію, живлення, будова та типи плодових тіл, розмноження, значення у природі та житті людини, принципи класифікації. Основні класи відділу Гриби та їх представники.

Відділ Зелені водорості: особливості будови клітини, розмноження, поширення та екологічне значення. Класифікація відділу, основні класи та їх представники.

Відділ Лишайники. Особливості будови талому, анатомічні та морфологічні типи таломів, розмноження, поширення, значення у природі та житті людини.

Підцарство вищі рослини: ознаки належності до підцарства, відділи та їх класифікаційні схеми.

Відділ Мохоподібні: особливості будови талому, цикл розвитку, значення та філогенія на прикладі зозулиного льону звичайного.

Відділ Папоротеподібні: особливості морфологічної будови, цикл розвитку, значення та філогенія на прикладі щитника чоловічого.

Відділ Голонасінні: цикл розвитку, значення та філогенія на прикладі сосни звичайної.

Відділ Покритонасінні (Квіткові) рослини: характерні ознаки, класифікація, риси відмінностей Однодольних та Дводольних рослин, характеристика основних родин (Розові,

Бобові, Хрестоцвіті, Пасльонові, Айстрові, Лілійні, Злаки) та їх представників.

Рідкісні та зникаючі види рослин України. Червона книга України. Рослинний світ.

Значення води в житті рослини. Кореневий тиск, його механізм. Механізми поглинання та транспорту води коренем. "Плач" та гутація у рослин. Шляхи, рушійні сили та механізм висхідного шляху води по ксилемі. Транспірація – випаровування води рослиною, біологічне значення. Характеристика основних параметрів транспірації. Види транспірації, їх співвідношення в онтогенезі рослин.

Значення фотосинтезу у природі, його космічна роль. Основні органи фотосинтезу. Субмікроскопічна будова хлоропластів, їх хімічний склад та онтогенез. Пластидні пігменти: хлорофіли, каротиноїди, фікобіліни, їх фізичні, хімічні та оптичні властивості. Фотосинтез, як процес поєднання світлових і темнових реакцій. Світлова стадія фотосинтезу. Поняття про фотосистеми, реакційні центри і фотосинтетичні одиниці. Фотосинтетичне фосфорилування, механізм утворення АТФ. Фотоліз води, утворення відновника НАДФ·Н₂ і виділення кисню. Продукти світлової стадії фотосинтезу та шляхи їх використання.

Темнова стадія фотосинтезу. С₃ – шлях фотосинтезу /цикл М. Кальвіна/. Фази карбоксилування, відновлення, регенерації. С₄ – шлях фотосинтезу. САМ – фотосинтез, його особливості та значення. Залежність фотосинтезу від зовнішніх і внутрішніх факторів.

Поняття про дихання, його значення в житті рослини. Основні шляхи окиснення дихальних субстратів у рослин. Анаеробна і аеробна фаза дихання. Субстратне та окислювальне фосфорилування. Цикл трикарбонових кислот. Будова електронно-транспортного ланцюга та особливості його функціонування. Пентозофосфатний шлях окиснення глюкози та його значення в обміні клітини. Гліюксилатний шлях дихання, локалізація, хімізм, значення. Залежність дихання від зовнішніх та внутрішніх факторів.

Мінеральне живлення рослин. Макро-, мікро- і ультрамікроелементи, їх фізіологічна роль. Механізм поглинання іонів коренем і їх транспорт через біологічні мембрани. Роль азоту в житті рослини. Форми азотного живлення вищих рослин. Відновлення нітратів і нітритів у рослинах. Процеси амінування, дезамінування та переамінування в рослині. Праці в галузі дослідження азотного обміну в рослинах. Особливості азотного живлення бобових, напівпаразитних, паразитних та комахоїдних рослин. Мікориза, мікрофлора ґрунту та їх роль у живленні рослин.

Ріст і розвиток рослин. Велика крива росту /крива Сакса/. Фітогормони: ауксини, гібереліни, цитокініни. Ростові рухи рослин. Розвиток рослин. Етапи онтогенезу вищих рослин. Життєвий цикл різних форм рослин. Фенофази, етапи морфогенезу і органогенезу.

Загальна схема ґрунтоутворення та його основні чинники. Вивітрювання гірських порід. Склад і властивості ґрунту. Складові частини ґрунту: тверда, рідка і газоподібна фаза. Біологічна частина ґрунту. Утворення гумусу, роль живих організмів у цьому процесі. Основні групи гумусових речовин: гумінові кислоти, фульвокислоти, гуміни. Родючість - головна властивість ґрунту.

Основні закони землеробства. Вимоги рослин до факторів оточуючого середовища в онтогенезі. Види та системи обробітку ґрунту. Поняття про сівозмину. Необхідність чергування культур і пару у зв'язку з особливостями їх ґрунтового живлення, фізичним станом ґрунту, біологічними, економічними й іншими причинами.

Поняття про добрива та систему їх застосування. Прості азотні, фосфорні і калійні добрива: їх роль у живленні рослин, основні представники та особливості внесення у ґрунт. Роль гною у підвищенні родючості ґрунтів і урожаю с.-г. культур. Способи зберігання гною і особливості використання. Основні форми і застосування бактеріальних добрив. Поняття про пестициди як хімічні засоби захисту рослин: основні групи і представники.

Класифікація польових культур у рослинництві України. Основи методики польових досліджень у рослинництві. Стадії розвитку і фази росту. Озимі і ярі форми рослин. Біологічні особливості озимої пшениці у зв'язку з умовами вирощування. Технологія вирощування озимої пшениці у Лісостепу України. Біологія і основи технології вирощування гороху посівного та картоплі у Лісостепу України.

Різноманітність овочевих рослин та різні підходи до їх класифікації. Розмноження овочевих рослин насінним матеріалом, вегетативно, розсадою. Регулювання факторів життя

овочевих рослин у захищеному ґрунті. Біологічні особливості та агротехніка вирощування капусти білоголової в умовах відкритого ґрунту.

Видовий склад плодових культур. Класифікація плодових за типом плодів. Насіннєве і вегетативне розмноження плодових і ягідних культур. Догляд за плодовими деревами і ґрунтом у садках. Походження, біологія та особливості вирощування яблуні домашньої.

Біологічні властивості тварин: генетичний потенціал, плодючість, екстер'єр, інтер'єр, конституція, особливості травлення, продуктивність тощо. Бонітування тварин. Наукові основи організації годівлі с.-г. тварин. Груповий метод досліджень у тваринництві, метод періодів, груп-періодів та груп-аналогів.

4. ЗООЛОГІЯ

Загальна характеристика підцарства Найпростіших - Protozoa.

Тип Найпростіші, або Саркомастигофори. Загальна характеристика підцарства Найпростіших. Характеристика типу Саркомастигофори.

Підтип Саркордові та його загальна характеристика. Загальна характеристика підтипу Джгутикових. Загальна характеристика типу Апікомплексні. Загальна характеристика типу Війчастих. Підцарство Багатоклітинні. Тип Губки

Походження Багатоклітинних. Загальна характеристика підцарства Багатоклітинних. Характеристика типу Губки.

Справжні Багатоклітинні – Eumetazoa.

Характеристика типу Кишковопорожнинних. Класифікація кишково-порожнинних. Клас Гідроїдні. Клас Сцифоїдні. Клас Коралові поліпи.

Характеристика основних класів плоских червів. Клас Війчасті черви. Клас Трематоди, або Дигенетичні сисуні. Клас Стъожкові черви.

Загальна характеристика Типу Первиннопорожнинні. Характеристика класу Круглі Черви, або Нематоди та основних рядів нематод. Тип Кільчасті черви, загальна характеристика. Значення у системі органічного світу.

Загальна характеристика типу Членистоногих, основні класи і підкласи.

Загальна характеристика класу Комахи. Систематика комах.

Характеристика основних підкласів і рядів павукоподібних.

Загальна характеристика типу Молюски. Клас Двостулкові молюски, Черевоногі, Головоногі молюски. Загальна характеристика типу Голкошкірі.

Основні риси організації хребетних.

Надклас риби. Клас Хрящові риби. Морфологічна організація. Фізіологічні системи. Систематичний огляд класу Хрящові риби. Клас Кісткові риби. Загальна характеристика. Надряд Багатопері і Кистисті риби. Особливості морфо-анатомії. Екологічні особливості риб. Біоценологічне значення риб. Систематичний огляд класу Кісткові риби.

Загальна характеристика класу Амфібії. Основні риси морфо-анатомії і фізіологічних систем. Еволюція земноводних. Особливості будови осевого скелету. Систематика сучасних земноводних.

Загальна характеристика рептилій. Морфоанатомія, фізіологічні системи організму. Екологія та еволюція плазунів. Охорона плазунів, види, занесені до Червоної книги України. Систематика сучасних рептилій.

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

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

Основні періоди розвитку біогеографії. Зв'язок біогеографії іншими науками. Мета і завдання біогеографії. Специфіка методів дослідження біогеографії. Життєві форми організмів.

Трофічна роль тварин у екосистемах. Одиниці і принципи флористичного районування. Тваринний світ України. Ресурси тваринного світу. Рідкісні і зникаючі види рослин і тварин України.

5. МОРФОЛОГІЯ, ФІЗІОЛОГІЯ, ГІГІЄНА ТА РОЗВИТОК ЛЮДИНИ І ЇЇ ЗДОРОВ'Я

Загальні принципи організації тканин. Поняття про види і рівні регенерації. Епітеліальні тканини. Тканини внутрішнього середовища. Характеристика внутрішнього середовища організму. Гемопоез і лімфопоез. Класифікація сполучних тканин. Власне сполучні і скелетні сполучні тканини. Волокнисті сполучні тканини та їх різновиди. М'язові тканини. Загальна морфо-функціональна характеристика м'язових тканин, їх класифікація. Морфо-функціональні особливості міокарду. Нервова тканина. Загальна морфо-функціональна характеристика нервової тканини. Гістогенез.

Біоелектричні явища. Збудливі тканини. Біологічне значення процесів збудження. Поняття про подразнення і подразники, їх класифікація. Потенціал дії. Проведення і передача збудження.

Фізіологічне значення нервової системи. Особливості структурно-функціональної організації нервової системи. Фізіологія нейронів і синапсів. Ретикулярна формація і лімбічна система. Структурна організація і функціональне значення лімбічної системи.

Фізіологія вегетативної нервової системи.

Кора великих півкуль головного мозку. Локалізація функцій у корі великих півкуль. Біоелектрична активність головного мозку. Електроенцефалографія.

Загальна характеристика сенсорних систем. Периферичний і центральний аналіз подразнень. Адаптація. Взаємодія аналізаторів. Зоровий аналізатор. Слуховий аналізатор. Мікроструктура спірального (кортієвого) органу. Теорії слуху. Провідні шляхи і кірковий відділ слухового аналізатора. Будова і функції вестибулярного апарата. Класифікація і структура рецепторів шкіри, їх функціональні властивості. Механорецептори. Руховий аналізатора. Будова і функції рухового аналізатора.

Поняття про нижчу і вищу нервову діяльність. Утворення умовних рефлексів: умови, необхідні для формування умовних рефлексів та агенти, які можуть стати умовними подразниками. Утворення умовних зв'язків. Встановлення домінант. Гальмування умовних рефлексів. Аналіз і синтез подразнень. Явище генералізації, іррадіації, концентрації та індукції. Динамічні стереотипи.

Фізіологія поведінкових реакцій організму. Мотивації, емоції та поведінкові реакції організму. Роль лімбічної системи в їх здійсненні. Поняття про абстрактну діяльність. Друга сигнальна система як система сприйняття інформації. Взаємозв'язок між першою і другою сигнальною системами. Механізми сну і неспання. Пам'ять, її види, структурна основа і механізми запам'ятовування.

Загальна характеристика ендокринної системи і принципи її роботи. Значення гормонів, їх структура, механізм дії. Взаємодія залоз внутрішньої секреції. Порушення секреторної активності. Гіпоталамо-гіпофізарна система. Фізіологічне значення гормонів щитоподібної залози. Гормони кори надниркових залоз. Роль мінералокортикоїдів у регуляції водно-сольового балансу. Глюкокортикоїди і їх значення у розвитку стресових реакцій організму. Поняття про загальний адаптаційний синдром, його стадії. Значення мозкового шару надниркової залози. Ендокринна функція підшлункової залози.

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

Характеристика внутрішнього середовища організму. Поняття про гомеостаз. Функції і властивості крові. Фізико-хімічна характеристика плазми крові. Механізм зсідання крові. Види лейкоцитів, їх утворення і структурні особливості. Функції різних видів лейкоцитів. Участь лейкоцитів у реакціях запалення і фагоцитозу.

Морфо-функціональні особливості еритроцитів. Гемоглобін, його структура, кількість і властивості. Групи крові. Сполуки гемоглобіну. Міоглобін. Швидкість осідання еритроцитів

(ШОЕ). Природа поділу крові на групи. Лімфа, її утворення, склад і властивості.

Основи фізіології імунної системи. Структурна організація імунної системи. Види імунітету, механізми їх реалізації. Поняття про імунізацію. Основні гормони і медіатори імунної системи. Поняття про гістнесумісність. Трансплантаційний і протипухлинний імунітет. Класифікація трансплантатів. Характеристика антигенів і антитіл. Структурні основи антигенної специфічності.

Фізіологія і значення серцево-судинної діяльності. Провідна система серця. Серцевий цикл і його аналіз. Проведення збудження у серцевому м'язі. Автоматія різних відділів серця. Природа і механізм автоматії. Електрокардіографія. Основні закони гемодинаміки. Особливості руху крові по капілярах, значення артеріо-венозних анастомозів. Нервово-гуморальна регуляція роботи серця і тону судин.

Фізіологія процесу дихання. Механізм вдиху і видиху. Дихальні об'єми. Легенева вентиляція та її показники. Дихальний центр довгастого мозку, його структура. Коркова регуляція дихання. Особливості дихання за різних умов.

Фізіологія процесів травлення. Секреторний процес. Функціональна характеристика органів травлення. Склад, властивості і регуляція секреції травних соків. Роль товстої кишки у травленні. Функції печінки, пов'язані з всмоктуванням. Моторна функція травного тракту. Значення рухової активності травного тракту.

Фізіологія процесів обміну речовин і виділення. Значення обміну речовин, його основні етапи. Значення та обмін білків, жирів та вуглеводів в організмі. Енергетичний обмін речовин. Значення процесів виділення. Нейро-гуморальна регуляція процесу обміну білків, жирів і вуглеводів. Вітаміни, їх загальна характеристика і значення для організму. Гіпо- і гіпервітамінози, авітамінози.

Водно-сольовий обмін. Значення макро- і мікро- елементів в організмі. Залежність інтенсивності обміну речовин від різних фізіологічних умов. Фізіологічні основи харчування. Процес сечоутворення. Морфо-функціональна характеристика нефрона. Процеси секреції у канальцях нирок. Регуляція сечоутворення і сечовиділення.

6. ГЕНЕТИКА ТА ОСНОВИ СЕЛЕКЦІЇ

Генетика як наука, предмет і методи генетики. Основні етапи розвитку генетики в Україні та світі. Основні завдання генетики та її значення для вирішення завдань селекції, медицини, біотехнології, охорони природи.

Роль ядра і цитоплазми в спадковості. Нуклеїнові кислоти як носії і гаранті реалізації генетичної інформації. Роль хромосом в спадковості. Морфологія хромосом. Каріотип. Генетичний контроль мітотичного циклу. Мейоз як основа розщеплення і рекомбінації генів. Відмінність механізмів перебігу мітозу та мейозу. Формування статевих клітин. Спорогенез. Гаметогенез. Загальні риси організації та функції геномів. Геноми вірусів. Структура і функція геномів бактерій. Гени та оперони. Плазмідні та епісоми. Геноми еукаріотів.

Загальна характеристика реплікативних процесів. Протеїни реплікації і їх генна детермінація. Механізми реплікації ДНК у кишкової палички та в еукаріотів.

Генетичні процеси, що забезпечують відносну стабільність геному. Механізми репарації ДНК. Системи індукованої репарації. SOS-репарація. Механізми реалізації генетичної інформації. Транскрипція. Промотори і термінатори транскрипції. ДНК-залежні РНК-полімерази. Цикл ДНК-залежної транскрипції. Процесинг проРНК у прокариотних та еукаріотних клітинах. Механізми і типи сплайсингу та методи їх дослідження. Основні шляхи регуляції транскрипції. Регуляція функції промоторів та термінаторів. Трансляція. Молекулярна організація рибосом. Інформаційна РНК як матриця для синтезу білка. Механізми трансляції.

Закони генетики і методи генетичного аналізу. Поняття про спадковість і мінливість, структурна і функціональна спадкоємність між поколіннями. Передача і реалізація ознак і властивостей. Генотип і фенотип. Генотипічна і фенотипічна мінливість. Алельність гена та множинний алелізм. Г. Мендель, як засновник генетичного аналізу. Цитологічні основи менделівських закономірностей та умови, що забезпечують їх прояв. Реципрокні схрещування та

аналізуюче схрещування, їх значення. Закономірності моно-, ди- і полігібридних схрещувань. Закон незалежного комбінування генів. Принцип дискретності генотипу – основний принцип генетики.

Стать і зчеплене зі статтю успадкування. Типи хромосомного визначення статі. Гени, що визначають та змінюють стать. Успадкування, зчеплене зі статтю. Біологія статі.

Зчеплене успадкування. Абсолютне та неповне зчеплення, кросинговер. Цитологічні докази кросинговеру. Локалізація генів у хромосомах, генетичні карти. Хромосомна теорія спадковості Т. Моргана.

Нехромосомне успадкування. Цитоплазматична спадковість. Мітохондрії і хлоропласти як носії генетичної інформації. Методи визначення структури та функції хондріому. Методи дослідження структури та функції пластоми. Ознаки, що контролюються генами цитоплазми і хромосом. Інфекційні агенти і екстрахромосомні елементи. Предетермінація цитоплазми або материнський ефект.

Типи мінливості. Модифікаційна і мутаційна мінливість. Мутації і модифікації, їх відмінності. Класифікація мутацій та їх загальна характеристика. Методи визначення мутацій. Дослідження мутацій у мікроорганізмів та в еукаріотів. Генні (точкові) мутації. Хромосомні мутації. Делеції. Дуплікації. Інверсії. Транслокації. Злиття та поділи хромосом. Анеуплоїдія і поліплоїдія. Поліплоїдія і еволюція. Гаплоїдія. Механізми спонтанного та індукованого мутагенезу. Мутагенні фактори і ДНК. Екологія і мутагенез.

Генетична рекомбінація як механізм комбінаційної мінливості. Молекулярні механізми загальної генетичної рекомбінації і конверсії генів.

Закон гомологічних рядів спадкової мінливості, його значення. Генетика популяцій. Частота генів та генотипів в популяції. Закон Харді-Вайнберга та його практичне використання. Фактори генетичної динаміки популяцій і мікроеволюція. Обмеження чисельності популяцій (дрейф генів). Міграції особин або потік генів. Мутаційний процес (тиск мутацій). Добір, його форми.

Генетичні основи селекції. Вихідний матеріал та методи добору в селекції. Добір чистих ліній та клонів. Інбридинг та аутбридинг. Методи схрещування в селекції. Внутрішньовидова та віддалена гібридизація. Генетична інженерія в створенні вихідного матеріалу для селекції. Стерильність віддалених гібридів. Методи переборювання несхрещуваності. Перспективи віддаленої гібридизації. Поліплоїдії, їх особливості, значення. Гаплоїди та їх роль у селекції. Основні центри селекційно-генетичної роботи в Україні. Селекція сільськогосподарських рослин і тварин в Україні. Селекція мікроорганізмів.

7. ОСНОВИ БІОТЕХНОЛОГІЇ

Генетична інженерія. Поняття про трансгенні організми: технологія рекомбінантних ДНК. Природні та штучні фізико-хімічні системи перенесення генетичного матеріалу: мікроінєкція ДНК; бомбардування частинами важких металів, вкритих ДНК; електропорація; Са-фосфатний метод осадження; використання полімерів тощо. Клонування генів та їх ідентифікація, експресія клонованих генів.

Клітинна інженерія. Культура клітин еукаріот: дедиференціювання і калюсогенез як основа створення пересадочних клітинних культур. Генетична і фізіологічна гетерогенність клітинних культур. Гібридизація соматичних і статевих ембріональних клітин. Типи гібридних клітин та способи їх отримання. Гібридомна технологія – яскравий приклад виходу біотехнології у практику. Біотехнологія виробництва моноклональних антитіл.

Клонування як метод біотехнології. Клонування тварин та мікроклональне розмноження рослин: проблеми та перспективи. Кріозбереження генофонду клітин живих організмів.

Рослинні і тваринні клітини як об'єкти біотехнології. Генетично-модифіковані мікроорганізми як продуценти нових препаратів. Біологічно активні речовини та гормони у біотехнологічному виробництві.

Використання біотехнологічних процесів для вирішення проблем навколишнього середовища: переробка відходів, вилучення корисних речовин із відходів, боротьба із забрудненнями, контроль за патогенною мікрофлорою, біодеградація ксенобіотиків, нафтових

забруднень тощо. Збереження видової біорізноманітності біотехнологічними методами.

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

8. ПРОБЛЕМИ ЕВОЛЮЦІЇ ОРГАНІЧНОГО СВІТУ. АНТРОПОГЕНЕЗ

Методи дослідження еволюції. Еволюційна концепція Ж.Б. Ламарка.

Розвиток принципу ієрархії, формування уявлень про філогенетичне дерево. Розвиток порівняльної анатомії і морфології, ембріології, виникнення палеонтології та історичної геології, створення клітинної теорії, зародження екології і біогеографії. Загальна характеристика основних етапів розвитку еволюційної теорії після Дарвіна.

Формування еволюційної біології. Розвиток еволюційної палеонтології. Становлення еволюційної морфології і ембріології. Біогенетичний закон, потрібний паралелізм доказів еволюції. Вивчення з позицій дарвінізму пасивних захисних пристосувань. Початок експериментальних досліджень факторів еволюції (С. Паультон). Формування синтетичної теорії еволюції. Дослідження генетичних основ еволюції і зародження популяційної генетики.

Експериментальне дослідження екологічних факторів еволюції.

Концепції виникнення життя та рівні організації життя на Землі, їх характеристика.

Характеристика популяції як еколого-генетичної системи. Мінливість як загальна властивість органічного світу. Ізоляція як елементарний еволюційний фактор. Форми ізоляції. Види боротьби за існування.

Природний добір – рушійна і спрямовуюча сила еволюційного процесу та адаптації.

Вид як форма існування життя. Загальні ознаки та критерії виду. Основні шляхи і способи видоутворення.

Співвідношення онто- і філогенезу. Еволюція онтогенезу. Ембріональна адаптація. Дані генетики про зв'язок онто- і філогенезу та рекапітуляцію. Еволюція філогенетичних груп та органів і функцій. Еволюція органів і функцій. Основні форми перетворення органів і функцій та їх характеристика. Основні явища еволюційного прогресу. Темпи еволюції органів і функцій та причини їх заміщення.

Еволюція філогенезу та екосистем. Шляхи виникнення різноманітності органічного світу: дивергенція. Форми і шляхи філогенезу та критерії.

Етапи антропогенезу. Місце людини в тваринному світі. Раси людини, їх критерії.

Моделювання еволюційних процесів: значення, досягнення, ризику.

9. СТРУКТУРА ТА ФУНКЦІЇ ЕКОСИСТЕМ

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

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

Біосфера та її межі. В.І. Вернадський про біосферу. Жива речовина та її роль в макроеволюції. Колообіг речовин як основна властивість біосфери. Сучасний стан і екологічні проблеми біосфери. Вчення про ноосферу.

Місце людини в системі органічного світу. Основні етапи і рушійні сили антропогенезу. Еволюція відносин людини і природи (антропо-, біо- і екоцентризм). Екологія людини та концепція здоров'я людини в сучасних екологічних умовах. Вплив метеоумов на здоров'я

людини. Принципи загартовування. Соціо- і технологічні аспекти екологічної діяльності людини. Екологічний моніторинг. Економіка природокористування як засіб регуляції стану довкілля. Сталий (збалансований) розвиток.

Структура і зміст іспиту, форма проведення.

Іспит відбувається в усній формі на основі білетів, затверджених головою приймальної комісії. Білет складається з трьох питань з різних галузей біології. Час на підготовку – 60 хв.

Критерії оцінювання

Оцінка за 200-бальною шкалою	Критерії
190-200 Відмінно А	Вступник виявляє міцні й глибокі знання з біології; вільно відповідає на ускладнені запитання, чітко викладає матеріал, використовуючи наукову термінологію, з використанням міжпредметних зв'язків; самостійно аналізує і розкриває закономірності живої природи; наводить приклади, що ґрунтуються на власних спостереженнях; оцінює біологічні явища, закони; виявляє і обґрунтовує причинно-наслідкові зв'язки; уміє виокремити проблему і визначити шляхи її розв'язання; ознайомлений з основною та додатковою літературою; вільно розв'язує біологічні задачі різного рівня складності, робить самостійні обґрунтовані висновки; аргументовано використовує знання у нестандартних ситуаціях
171-189 Добре В	Вступник вільно відтворює навчальний матеріал та відповідає на поставлені запитання, допускаючи незначні помилки у формуванні наукових термінів чи при поясненні окремих фактів; з допомогою встановлює причинно-наслідкові зв'язки; дає порівняльну характеристику біологічним об'єктам явищам і процесам живої природи; розв'язує стандартні пізнавальні завдання; виправляє власні помилки; самостійно розв'язує типові біологічні вправи і задачі; робить нечітко сформульовані висновки; опрацював основну і додаткову літературу
161-170 Добре С	Вступник самостійно відтворює навчальний матеріал; відповідає на поставлені запитання, допускаючи у відповідях неточності; порівнює біологічні об'єкти, явища і процеси живої природи, встановлює відмінності між ними; виправляє допущені помилки; розв'язує типові біологічні задачі, користуючись алгоритмом; робить неповні висновки; опрацював основну і додаткову літературу; робить нечітко сформульовані висновки
141-160 Задовільно Д	Вступник самостійно, але неповно відтворює навчальний матеріал, частково дотримується логіки його викладу; відповідає на окремі запитання; у цілому правильно вживає біологічні терміни; характеризує будову та функції окремих біологічних об'єктів за планом; допускає помилки у відповідях та термінології; розв'язує прості типові біологічні задачі; ознайомлений з основною літературою, знає частину програмного теоретичного матеріалу, але не може застосувати його на практиці
100-140 Задовільно Е	Вступник відтворює незначну частину навчального матеріалу, дає визначення окремих біологічних понять, дає неповну характеристику загальних ознак біологічних об'єктів; у відповідях може допускати помилки; неправильно трактує окремі положення, допускаючи помилки у термінології; наводить приклади, що ґрунтуються на матеріалі підручників

0-99 Незадовільно Fx	Вступник з допомогою викладача або з використанням літератури відтворює незначну частину навчального матеріалу, дає визначення окремих біологічних понять, дає неповну характеристику загальних ознак біологічних об'єктів; у відповідях допускає суттєві помилки, відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді; не має достатніх теоретичних знань та практичних вмінь; не ознайомлений або мало опрацював рекомендованої літератури
--	--

ЛІТЕРАТУРА

1. Аносов І. П., Хоматов В. Х. Анатомія людини. Київ. Вища школа. 1995. 300с.
2. Білявський Г. О. та ін. Основи загальної екології. К.: Либідь. 1995. 368 с.
3. Біотехнологія рослин: підруч. К. : ПоліграфКонсалтинг, 2005. 520 с.
4. Брайон О. В., Чикаленко В. П. Анатомія рослин. К.: Вища школа. 1992. 270 с.
5. Векірчик К. М. Мікробіологія з основами вірусології: Підручник. К.: Либідь, 2001. 312 с.
6. Генетика: Підручник / В.М. Тоцький. Одеса: Астропринт, 2008. 712 с.
7. Генетика: підручник / В. І. Ніколайчук, М. М. Вакерич. Ужгород : Гражда, 2013. 504 с.
8. Гордієнко В. П. Землеробство: навч. посібник К. : Вища школа, 1991. 268 с.
9. Грищенко Ю. М. Основи заповідної справи. Навч. посібник. Рівне: РДТУ, 2000. 239 с.
10. Гуменюк Г. Б., Дробик Н. М. Лабораторний практикум із екології людини. Тернопіль: В-во ТНПУ імені Володимира Гнатюка, 2015. 147 с.
11. Лабораторний практикум із загальної екології / Дробик Н. М., Грицак Л. Р., Гуменюк Г. Б. Тернопіль: В-во ТНПУ ім. Володимира Гнатюка, 2017. 130 с.
12. Дробик Н.М. Лабораторний практикум з біотехнології / Н. М. Дробик, С. Й. Феник, В. В. Грубінко. Тернопіль: В-во ТНПУ імені Володимира Гнатюка, 2015. 123 с.
13. Ільєнко М. М. Теріологія. Київ., 2005. 166 с.
14. Ковальчук Г. В. Зоологія з основами екології. Суми, 2005. 592с.
15. Ковтун М. Ф., Микитюк А. К. Порівняльна анатомія. Т.1, 2. Харків, Вид-во ХГУ, 2002. 300с.
16. Конончук О. Б. Основи сільського господарства : посібник Тернопіль : ТДПУ, 2005. 84 с.
17. Кучерявий В.П. Екологія. Львів: Видавництво "Світ". 2001. 499 с.
18. Лищенко Д. С. Генетика з основами селекції. К.: Вища школа. 1994. 416 с.
19. Мусієнко М. М. Фізіологія рослин. К.: Вища школа, 2005. 808 с.
20. Ґрунтознавство : підруч. / І. І. Назаренко, С. М. Польчина, В. А. Нікорич. Чернівці : Книги - ХХІ, 2008. 400 с.
21. Нечитайло В. А., Кучерява Л. Ф. Ботаніка. Вищі рослини. Київ : Фітосоціоцентр. 2001. 432 с.
22. Омельницька Л. Г. Курс лекцій з систематики нижчих рослин. К.: Фітосоціоцентр, 1999. 72 с.
23. Пилявський Б.Р. Лабораторний практикум із зоології хребетних. Тернопіль., Джура, 2004. – 92с.
24. Подобівський С. С., Шевчик Л. О., Кузьмович М. Л. Зоологія безхребетних. Лекційний курс з тестовими завданнями (у 2 частинах). Тернопіль. 2009.
25. Стеблянко М. І., Гончаренко К. Д., Закорко Н. Г. Ботаніка. Анатомія і морфологія рослин. К.: Вища школа. 1995. 384 с.
26. Цитологія: підручник / Є. С. Трускавецький. К. : Вища школа, 2004. 254 с.
27. Червона книга України. Рослинний світ. К.: Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.
28. Червона книга України. Тваринний світ. К.: Українська енциклопедія, 1994. 456 с.
29. Шевчик Л. О. Основи класифікації хордових. Птахи. Ссавці. Тернопіль, 2001. 76 с.
30. Шуст І. В., Грубінко В. В., Дробик Н. М. Цитологія. Тернопіль: Підручники і посібники, 2013. 128 с.