

**Міністерство освіти і науки України  
Чернівецький національний університет  
імені Юрія Федьковича**

**Перелік питань для співбесіди**

**для вступників на навчання  
за освітнім ступенем  
*доктор філософії*  
спеціальність 091 – Біологія**

**Чернівці, 2021**

## Ботаніка та зоологія

Місце водоростей в системі органічного світу та їхні основні систематичні ознаки. Виникнення первинно-ендосимбіотичних та вторинно-ендосимбіотичних водоростей згідно з синтетичною гіпотезою походження еукаріот. Морфологічна еволюція структури тіла та характерні особливості екологічних груп водоростей. Особливості розмноження та життєвих циклів водоростей. Місце грибів у загальній системі живих організмів нашої планети. Основні тенденції еволюції вегетативного тіла грибів. Проаналізуйте основні систематичні ознаки грибів. Особливості розмноження та життєвих циклів грибів. Основні еколого-трофічні особливості грибів. Сучасний етап розвитку систематики рослин та особливості систем цього періоду. Основні ознаки вищих рослин. Цикл розвитку та співвідношення статевого і нестатевого поколінь у різних груп вищих рослин. Поясніть суть різноспоровості та рівноспоровості, переваги різноспорових рослин. Мохоподібні як особлива лінія еволюційного розвитку вищих рослин. Проаналізуйте основні характерні риси насінних рослин та наведіть їхні біологічні переваги. Основні відмінності життєвих циклів Голонасінних і Покритонасінних рослин. Особливості будови вегетативних і генеративних органів Покритонасінних рослин. Процес формування насіння та плодів в покритонасінних рослин. Поясніть значення морфологічної різноманітності плодів у житті рослин. Сучасна класифікація Покритонасінних рослин. Співвідношення між систематикою, класифікацією і номенклатурою. Внесок К. Ліннея у становлення сучасної номенклатури рослин. Загальні положення і принципи міжнародного кодексу номенклатури водоростей, рослин і грибів. Основні відмінності між тваринними і рослинними організмами, чим вони зумовлені.

Підцарство Protozoa. Одноклітинні як самостійні організми. Органели руху, живлення та травлення, виділення і осморегуляції, опорні структури. Способи безстатевого розмноження та статевий процес. Типи життєвих циклів. Основні шляхи ускладнення організації Protozoa: поліплоїдність, поліенергідність, ядерний дуалізм, колоніальність, „багатоклітинність”. Характерні риси організації та біології Sarcocystophora. Особливості будови інфузорій як найскладніших одноклітинних. Підцарство Metazoa. Основні риси багатоклітинних тварин. Надрозділ Eumetazoa. Організація та плани будови Radiata. Рис будови та особливості біології плоских червів, пов'язані з ендопаразитизмом. Особливості організації первиннопорожнинних тварин. Метамерія як основна риса організації кільчастих червів. Загальні риси організації та різноманітність планів будови молюсків, розмноження і метаморфоз молюсків. Основні морфо-функціональні перетворення, які привели до еволюційного становлення типу членистоногих. Морфологія та життєдіяльність ракоподібних як первинноводних тварин. Особливості організації хеліцерових. Загальна характеристика трахейних; особливості пристосування до наземного способу життя. Розмноження та розвиток комах. Характерні риси організації хордових; їх місце в системі тваринного світу, зв'язок з іншими типами тварин. Основні риси організації хребетних. Комплекс пристосувань риб до життя у водному середовищі. Основні морфологічні перебудови земноводних у зв'язку з виходом на суходіл. Морфо-біологічна характеристика плазунів як першого класу первинноназемних хребетних. Особливості будови та життєдіяльності птахів у зв'язку з пристосуванням до польоту. Принципово важливі риси організації ссавців, які забезпечили їх панівне місце у біогеоценозах.

## Фізіологія та біохімія

Основні властивості збудливих тканин. Функціональні особливості скелетних та гладеньких м'язів. Міжклітинна передача збудження та гальмування. Рефлекторна діяльність нервової системи. Функції різних відділів ЦНС. Загальні властивості та функції сенсорних систем. Фізіологія зору. Обробка слухової інформації в ЦНС. Особливості гормональної регуляції функціонування організму. Структура та функції гіпоталамо-гіпофізарної системи. Склад та основні функції крові. Гомеостаз та гемостаз. Автоматія серця. Нейрогуморальна регуляція роботи серця. Морфо-функціональна характеристика судин. Рефлекторна та гуморальна регуляція кровообігу. Механізми газообміну та дихання. Дихальний центр, його локалізація та функціонування. Функції травної системи. Фізіологічні механізми процесів травлення та всмоктування в різних відділах травного тракту. Обмін речовин та енергії. Терморегуляція, її фізичні і хімічні механізми. Функції нирок. Сучасні уявлення про фізіологію сечоутворення. Фізіологічні механізми утворення та гальмування умовних рефлексів. Механізми пам'яті та сучасні теорії сну.

Обмін речовин. Характеристика основних метаболічних шляхів. Характеристика цитратного циклу як основного амфіболічного шляху метаболізму. Поняття про анаплеротичні реакції. Обмін вуглеводів. Гідроліз харчових вуглеводів у травному тракті. Основні шляхи метаболізму глюкози в організмі людини: глікогенез, аеробний та анаеробний гліколіз, пентозофосфатний шлях. Глікогеноліз. Енергетичний баланс повного аеробного окислення глюкози. Механізми транспорту глюкози через клітинні мембрани. Обмін ліпідів. Ресинтез ліпідів у кишечнику. Транспортні форми ліпідів: хіломікрони, ЛДНЩ, ЛПЩ, ЛНЩ, ЛВЩ. Утворення та біологічна роль кетонових тіл. Інтеграція метаболічних шляхів білків, вуглеводів, ліпідів. Молекулярна організація мітохондріального ланцюга біологічного окислення. Хеміосмотична теорія окислювального фосфорилування. Відмінності субстратного та окислювального фосфорилування. Білки. Основні принципи їх класифікації: за формою молекули, за функціями, за хімічним складом. Рівні організації білкової молекули та характеристика хімічних зв'язків, що її стабілізують. Фібрилярні білки, особливості їх структури. Денатурація та ренатурація білків. Ферменти як біологічні каталізатори, їх будова, класифікація, властивості, шляхи регуляції активності. Обмін білків. Характеристика екзогенних та ендогенних чинників, що впливають на білковий обмін. Біологічна цінність білків. Поняття позитивного та негативного азотистого балансу організму людини. Характеристика гідролаз шлунково-кишкового тракту, задіяних в процесі травлення харчових білків. Ендо- та екзопептидази. Загальні шляхи обміну амінокислот в організмі. Шляхи утворення та знешкодження аміаку в організмі людини. Синтез сечовини. Біологічно активні речовини. Характеристика водорозчинних та жиророзчинних вітамінів. Поняття про антивітаміни. Класифікація гормонів. Характеристика білково-пептидних гормонів. Гормони – похідні амінокислот. Стероїдні гормони. Механізм дії гормонів різної природи. Тканинні гормони, особливості їх дії.

Основні закономірності поглинання води рослинною клітиною. Механізм транспорту води по рослині. Шляхи ближнього і дальнього транспорту. Кореневий тиск, його механізм і значення для життя рослин. Натяг води в судинах. Виділення води рослиною: гутація та транспірація, фізіологічне значення даних процесів. Продихова та кутикулярна транспірація. Мінеральне живлення рослин. Роль фотосинтезу в процесах енергетичного та пластичного обміну рослинного організму. Структурна організація фотосинтетичного

апарату. Пігментні системи фотосинтезуючих організмів. Хімічна структура та спектральна характеристика хлорофілів. Фікобіліни, хімічна структура, спектральні властивості, роль у фотосинтезі. Каротиноїди, хімічна будова, властивості, роль у фотосинтезі. Родопсин, його участь у поглинанні і трансформації енергії сонячних променів. Первинні процеси фотосинтезу. Електрон-збуджені стани пігментів (синглетний, триплетний). Міграція енергії у фотосинтетичному апараті. Реакційні центри як структурно-впорядковані утворення пігментів та компонентів електронно-транспортного ланцюга. Пігменти антенного комплексу та реакційного центру. Перетворення енергії в реакційному центрі. Окисно-відновні перетворення реакційного центру хлорофілу. Циклічний транспорт електронів у бактерій і рослин. Нециклічний транспорт електронів. Функціонування двох фотосистем, їх характеристика, функції. Фотофосфорилування. Темнова стадія фотосинтезу, цикл Кальвіна. Первинні продукти фотосинтезу, їх перетворення. Цикл Хетча-Слека і САМ-тип метаболізму. Фізіологія фотодихання. Дихання рослин. Шляхи окислення органічних речовин в клітині. Особливості дихання у рослин. Визначення понять «ріст» і «розвиток» рослин. Загальні закономірності росту. Типи росту в рослин. Регуляція цвітіння: фотоперіодизм, фітохроми. Спокій рослин та його різновиди. Фітогормони: будова, функція, механізм дії. Рухи рослин. Фізіологія стресу: біохімічні зміни рослинної клітини за дії стресових факторів, особливості адаптації рослин до екстремальних температур, посухи, сольового стресу тощо.

## **Цитологія, генетика, молекулярна біологія та біотехнологія**

Клітина – елементарна структурно-функціональна одиниця живих організмів. Загальний план будови еукаріотичної клітини та її відмінності від прокаріотичної. Клітинні органели, вакуолярна система. Будову біологічних мембран, види мембранного транспорту. Структурно-функціональна характеристика ДНК-вмісних органел клітини. Теорія симбіогенезу. Будова клітинного ядра. Хромосоми та каріотип. Види хроматину: еу- та гетерохроматин. Поняття про життєвий цикл клітини.

Закономірності успадкування ознак. Взаємодія алельних та неалельних генів. Хромосомна теорія спадковості. ДНК як носій генетичної інформації. Поділ клітини, генетична роль мітозу та мейозу. Механізми визначення статі, статеві хромосоми. Генетична мінливість. Спонтанні та індуковані мутації. Геномні та хромосомні мутації. Поліплоїдія та анеуплоїдія. Генні мутації. Пластидна та мітохондріальна спадковість. Механізми передачі генетичного матеріалу у бактерій: кон'югація, трансформація, трансдукція. Модифікаційна мінливість, норма реакції. Особливості успадкування кількісних ознак. Генетика і селекція. Вихідний матеріал для селекції. Теорія М.І. Вавилова про центри походження культурних рослин. Джерела мінливості для штучного добору у селекції: комбінативна та мутаційна мінливість, штучний мутагенез, віддалена гібридизація, поліплоїдія. Інбридінг та аутбридінг. Лінійна селекція. Явище гетерозису. Апоміксис. Особливості людини як об'єкту генетичних досліджень. Основні напрямки та методи дослідження генетики людини. Хромосомні та генні хвороби людини. Тератологія, її основні положення. Генна терапія.

Фізико-хімічні властивості, структурна організація та конформація ДНК. Типи РНК, їх структурна організація та функціональне значення. Компактизація ДНК. Суперспіралізація та топоізомерази. Структура бактеріальної та еукаріотичної хромосом. Гістонові білки, будова нуклеосом. Реплікація ДНК, реплікативна вилка, фрагменти Оказаки. ДНК-

полімерази та білки реплікативної вилки. Теломери та теломераза. Механізми спонтанних пошкоджень ДНК та їх наслідки. Мутагени та індуковані мутації. Репарація ДНК. Гомологічна рекомбінація та генна конверсія. Молекулярні механізми гомологічної рекомбінації. Основні класи РНК. Транскрипція. Промотор, точка ініціації транскрипції, ТАТА-бокс. Ініціація, елонгація та термінація транскрипції. Специфіка транскрипції у прокариот та еукариот. Транскрипційні фактори. Процесинг мРНК: кеп, полі А-хвіст. Інтрони та сплайсинг. Альтернативний сплайсинг. Редагування РНК. Будова рибосоми. Дорибосомний та рибосомний етапи трансляції. Будова тРНК. Ініціація, елонгація та термінація трансляції у про- та еукариот. Моноцистронні та поліцистронні мРНК. Генетичний код. Конститутивна та індукована експресія генів. Регуляція експресії генів на транскрипційному та пост-транскрипційному рівні. Передача сигналів у клітині та регуляція активності генів.

Будова геному еукариот, уявлення про унікальні, середньо та високо повторювані послідовності. Мультигенні родини. Транспозони. Сателітна ДНК. Молекулярна організація та функція рДНК та ядерця. Рестриктази, клонування генів, генна інженерія. Ферменти, що використовуються у клонуванні: ендонуклеази рестрикції, лігаза. Бактеріальні вектори. Полімеразна ланцюгова реакція. Мінливість геному, молекулярні маркери. Геном та транскриптом. Геномні проекти, сиквенування та аналіз геномів. Еволюція геному, молекулярна систематика. Молекулярні основи епігенетичних явищ: модифікація гістонів, метилування ДНК, мікро РНК. Мікроклональне розмноження та соматична мінливість рослин. Соматична гібридизація рослин: протопласти, їх використання для створення гібридних форм, цибриди. Створення трансгенних рослин: пряме та непряме перенесення генів. Використання біотехнологічних підходів у медицині.

## **Ґрунтознавство, екологія та загальна біологія**

Процеси ґрунтогенезу та їх просторові зміни; діагностика та класифікація ґрунтів; поняття генетичного горизонту ґрунтів: типи, символіка, діагностика; основні типи ґрунтів України; ґрунтосфера як компонент біосфери; функції ґрунтів в біосфері; структурні рівні організації ґрунтових систем (агрегат, горизонт, педон, елементарний ґрунтовий ареал, катена, район, ґрунтосфера); голоценовий ґрунтогенез як безперервний процес формування полігенетичних ґрунтових систем; еволюція та розвиток ґрунтів; чинники ґрунтогенезу (клімат, рельєф, материнські породи, органічний світ, антропогенез); агрогенна еволюція ґрунтів; сутність процесів: гумусоаккумулятивного, лесиважу, опідзолення, елювіювання-ілювіювання, оглеєння, оглинення; форми кислотності ґрунту і їхній генезис; склад ґрунтового вбирного комплексу та його зміни (природні, антропогенні); рух ґрунтових розчинів; стохастичні потоки в профілі ґрунтів; буферність ґрунту – види та значення; ферментативна і біологічна активність ґрунту; цикл Карбону в ґрунтах; цикл Фосфору у ґрунтах; особливості кругообігу Нітрогену в ґрунтах; мікроелементи ґрунтів та їхнє значення; ґрунтові мінерали і їх перетворення процесами ґрунтогенезу; органічна речовина ґрунтів; роль гумусових речовин в біосфері; груповий і фракційний склад гумусу; мікробіота та її роль в ґрунтогенезі; особливості параметрів ризосфери; картографічне моделювання ґрунтових систем; специфіка та види геоінформації для Ґрунтових інформаційних систем; процеси деградації ґрунтів (дегуміфікація, ущільнення, екранування, засолення та осолонцювання, забруднення, опустелювання, ерозія та дефляція); інноваційні методи обстеження та вивчення ґрунтів (фрактальна геометрія,

геостатистика, дистанційні та радіометричні методи; рентгеноструктурна томографія, ядерний магнітний резонанс і спектроскопія різних рівнів); якість та здоров'я ґрунту, їхні основні параметри (фізичні, хімічні, біологічні); оцінка якості ґрунтів.

Основні причини виникнення біорізноманіття особин в популяції. Флористичні та зоогеографічні області земної кулі. Методи зображення ареалів рослин тварин та основні причини зміни ареалів видів у часі. Інтразональна рослинність та її типи. Основні закони філогенії тваринного світу. Характеристика основних біомів України. Основні типи загроз біорізноманіттю, спричинені діяльністю людини. Глобальні кліматичні зміни як один із факторів загрози біорізноманіттю, причини і наслідки інвазій неаборигенних організмів. Обґрунтуйте необхідність створення та розбудови екомережі як засобу збереження біорізноманіття. Територіальні елементи екомережі.

Закономірності дії екологічних факторів на організми. Поняття про обмежуючі (лімітуючі) фактори. Комплексна дія екологічних факторів на організми та їхня взаємодія. Екологічна характеристика та популяційна структура виду. Поняття про екологічну нішу. Особливості структури популяцій (вікова, просторова, часова тощо). Популяційні хвилі та механізми регуляції густини та чисельності популяцій. Біоценоз, біогеоценоз та екосистема, їхні структури та характеристики. Властивості біогеоценозів. Колообіг речовин у біосфері як необхідна умова її існування. Сучасні екологічні проблеми, що постають перед людиною.

Еволюційні ідеї у біології, трансформізм та креаціонізм. Роботи Ламарка та Дарвіна. Синтез дарвінізму та генетики, виникнення синтетичної теорії еволюції. Виникнення життя та первинна еволюція генетичного матеріалу. Геохронологія, основні етапи розвитку життя на Землі. Вчення про мікроеволюцію. Поняття про вид та популяцію. Мінливість та генетична рівновага у популяціях, закон Харді-Вайнберга. Фактори динаміки генетичного складу популяції (елементарні еволюційні фактори: мутаційна та комбінаційна мінливість, природний добір, дрейф генів, ізоляція та потік генів). Поняття про пристосованість. Форми природного добору в популяціях. Статевий добір. Груповий добір. Мімікрія та видоутворення. Становлення виду як наслідок дивергенції популяцій. Етапи видоутворення. Географічне та «квантове» видоутворення. Зв'язок мікро- та макроеволюційних процесів. Еволюція філогенетичних груп. Форми філогенезу: філетична еволюція, дивергенція, конвергенція, паралелізм. Напрямки еволюційного процесу. Арогенез, алогенез, катагенез. Онтогенез та філогенез. Еволюція онтогенезу. Походження та еволюція людини. Проблема виду.

Основні програми статистичної обробки експериментальних даних в галузі біології. Дисперсійний, кореляційний та регресійний аналізи, їх значення та застосування у біологічних дослідженнях. Суть та особливості використання кластерного аналізу у вивченні біологічних явищ та процесів.