

**Програма
вступного фахового випробування
з біології**

При вступі на навчання для здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня
“**Магістр**” на базі здобутого освітньо-кваліфікаційного рівня „**Спеціаліст**”

спеціальність 8.040102 „Біологія”

Київ - 2011

Пояснювальна записка

Програма вступного екзамену з біології за освітньо-кваліфікаційним рівнем „Магістр” вищого педагогічного навчального закладу в Україні охоплює біологічні навчальні дисципліни, які опановують студенти випускного курсу протягом однорічного періоду навчання на базі освітньо-кваліфікаційного рівня „Спеціаліст”.

Програму складено на основі типових навчальних програм з дисциплін „Еволюційне вчення” (укладач - професор В.М. Бровдій), „Молекулярна біологія” (укладач - доцент В.А. Котляревська), „Основи біотехнології та генної інженерії” (укладач - доцент Г.П. Мегалінська) та „Імунологія” (укладач — доцент О.В. Благодарова). Вона висвітлює основні розділи та теми згаданих навчальних дисциплін і враховує сучасні новітні досягнення біологічної науки, сільськогосподарської, медичної та ветеринарної практик, які повинен знати студент-біолог.

Вступний екзамен з біології за своїм змістом та вимогами до знань студентів відрізняється від курсових екзаменів. На основі набутих знань з різних навчальних дисциплін він має вищий рівень узагальнень поставлених питань, більшу широту та глибину охоплюваних проблем у поєднанні із знаннями конкретних фактів наукового змісту, вмінням застосовувати набуті знання у практичній діяльності вчителя біології.

Водночас, студент повинен знати основні літературні джерела з тих чи інших проблем, знати видатних вчених-біологів певної галузі науки і практики, довести своє вміння орієнтуватись у фактичному матеріалі.

Вступ

Сьогодні, в умовах демократизації суспільства, вкрай важливого світоглядного значення набуває еволюційна теорія. Сучасний біолог не може бути в полоні середньовічних, метафізичних, креаціоністських поглядів на природу і керуватись ними у практичній діяльності вчителя біології. Він зобов'язаний володіти науковими знаннями щодо походження та еволюційного розвитку життя на Землі.

Розглядаючи зміст системної організації живої природи, студенти-біологи повинні усвідомити, що початкові, найголовніші процеси і явища життя відбуваються на молекулярно-генетичному рівні, які детально розглядаються у спеціальному курсі „Молекулярна біологія”. Значення генетичних механізмів еволюції переконливо свідчить про те, що еволюція організмів - це природний процес, який здійснюється за принципом саморегуляції та самовдосконалення розвитку живої матерії.

Сьогодні життя людини і суспільства в цілому неможливе без біотехнологій та генної інженерії, які є показниками рівня науково-технічного прогресу людства, однією з форм взаємозв'язків науки і практики. Ці проблеми безпосередньо пов'язані з генною інженерією, виробництвом продуктів харчування та медичних лікарських препаратів.

В умовах сучасного могутнього антропічного тиску на природу, як правило, страждає імунна система організму людини. Вона має свої органи та системи, які за нормальних умов виконують важливі захисні функції організмів, забезпечуючи їх існування. Проте, деградація імунної системи в результаті різноманітних чинників спричинює до, так званих, аутоімунних хвороб, важких системних розладів організмів.

Зважаючи на викладене, сучасний біолог зобов'язаний опанувати знання згаданих навчальних дисциплін і пропагувати їх серед шкільної та студентської молоді.

Автори програми будуть вдячні за критичні зауваження та побажання, спрямовані на удосконалення її змісту.

РОЗДІЛ 1. ЕВОЛЮЦІЙНЕ ВЧЕННЯ

Предмет і завдання еволюційного вчення. Методи дослідження еволюції органічного світу.

Елементи еволюціонізму в античній філософії (Геракліт, Емпедокл, Арістотель, Лукрецій та ін.).

Метафізичний період у розвитку науки, креаціоністські погляди на природу.

Занепад знань в епоху Середньовіччя.

Біологія в епоху Відродження. Розвиток систематики. Значення праць Дж. Рея і К. Ліннея.

Зародження еволюційної ідеї (трансформізм). Еволюційна концепція Ж.Б. Ламарка. Закони Ламарка. Принцип градації.

Основні положення еволюційного вчення Ч. Дарвіна. Праці Ч. Дарвіна. Вчення про штучний і природний добір. Статевий добір.

Клітинна теорія та її значення для розуміння єдності органічного світу.

Формування еволюційної біології. Значення праць О.О. Ковалевського, В.О. Ковалевського, І.І. Мечнікова, К. А. Тімірязєва.

Криза еволюційної біології в першій чверті 20-го століття. Генетичний антидарвінізм.

Синтетична теорія еволюції та її засновники. Праці Ф.Г. Добржанського, М.І. Вавилова, І.І. Шмальгаузена, О.М. Сєверцова, Дж. Г. Сімпсона, Е. Майра.

Криза еволюційної біології в колишньому СРСР в середині ХХ ст. Механо-ламаркиські погляди Т.Д. Лисенка.

Сучасні напрями розвитку еволюційної біології.

Органічна еволюція як об'єктивний процес.

Докази еволюції та методи її досліджень.

Основні властивості живого. П'ять аксіом теоретичної біології.

Рівні організації життя: молекулярно-генетичний, онтогенетичний, популяційно-видовий, біогеоценотичний (екосистемний).

Походження життя на Землі. Основні гіпотези.

Генетичні основи та елементарні фактори еволюції. Мінливість та її форми. Мутації, їх класифікація, роль в еволюції. Мутаційний процес, динаміка чисельності популяцій, ізоляція та її форми.

Сучасна класифікація форм боротьби за існування. Форми конкуренції між організмами. Пряма боротьба та її форми.

Природний добір - рушійний і спрямовуючий фактор еволюції. Форми природного добору.

Елімінація, її форми та еволюційне значення.

Адаптації — результат дії природного добору. Класифікація адаптацій. Організмові (індивідуальні) та групові адаптації. Конгруенції. Адаптаціогенез та його фази. Відносна доцільність в живій природі.

Біологічний вид, його критерії та структура. Вид - якісний етап еволюційного процесу.

Видоутворення - результат мікроеволюції. Основні способи видоутворення. Алопатричне, симпатричне та філетичне видоутворення.

Основні напрями макроеволюції. Монофілетична, поліфілетична і сітчаста еволюція.

Еволюція онтогенезу. Ембріонізація і автономізація онтогенезу. Вчення про філембріогенез. Біогенетичний закон.

Форми спрямованої еволюції: ортоселекція, дивергенція, конвергенція, паралельна еволюція.

Темпи і нерівномірності еволюції. Брадітелічна, горотелічна і тахітелічна еволюція. Поняття про персистентні форми та філогенетичні релікти.

Еволюційний прогрес та способи його здійснення. Класифікація форм прогресивного розвитку: прогрес необмежений, біологічний, морфо-фізіологічний і біотехнічний. Морфо-фізіологічний регрес та вимирання організмів.

Антропогенез. Історія розвитку уявлень про походження людини. Місце людини в системі природи. Походження та основні етапи еволюції людини. Центри походження людини. Раси людини та їх походження. Еволюція сучасної людини.

Сучасні дискусії в еволюційному вченні. Креаціонізм - чи еволюція.

Методологічне значення еволюційної теорії. Значення еволюційної теорії для охорони навколишнього природного середовища і біосфери в цілому.

Еволюційне вчення і практика сільського господарства та медицини.

Еволюційне вчення - теоретична основа розвитку біології.

РОЗДІЛ 2. МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ

Порівняльний аналіз властивостей та функцій білків та нуклеїнових кислот. Білки та нуклеїнові кислоти як неперіодичні гетерополімери. Структура і функції білків. Суть, необхідність та можливість застосування принципу кодування.

Структура та властивості генетичного коду, можливість його реалізації та неможливість формування в умовах та межах існування життя на Землі.

Резерв генетичної мінливості та шляхи його забезпечення. Суть, причини та наслідки конваріантної редуплікації. Пряма та зворотна транскрипція. Репарація ДНК. Явище рекомбінації, типи рекомбінацій та їх біологічне значення.

Молекулярні основи генетичного апарату. Структура апарату, спосіб передачі спадкової інформації. Структура та механізм реплікації ДНК. Геном еукаріот. Оперонний принцип організації генів у прокаріот. Визначення послідовності нуклеотидів (секвенування). Структурна та регуляторна частини генів. Поняття інтронів та екзонів. Біологічне значення ситуації.

Будова і функціонування хромосом. Нормальний і патологічний геном людини.

Генетичні основи еволюції. Визначення елементарних факторів еволюції та їх ролі в здійсненні цього процесу. Елементарні одиниці різних рівнів організації живої матерії, елементарні еволюційні події та їх біологічне значення. Генотип як історично сформована система. Молекулярні основи модусів еволюції.

Роль змін експресії генів в забезпеченні надійності живих систем. Гіпотеза Жакоба — Моно. Конститутивні та індукційні ферменти. Ембріональна індукція та клітинні організатори. Форми надійності та механізми їх забезпечення.

РОЗДІЛ 3. ОСНОВИ БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА ГЕННОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

Предмет і завдання біотехнології. Історія та перспективи розвитку досліджень в галузі біотехнології. Економічні та комерційні аспекти біотехнології. Природа і різноманітність біотехнологічних процесів. Позитивні аспекти та недоліки молекулярної біотехнології.

Біоенергія. Виробництво енергії з біомаси за допомогою мікроорганізмів. Виробництво етанолу та біогазу. Виробництво вуглеводнів з використанням водорості *Bothrococcus braunii*. Біотехнологія перетворення сонячної енергії. Фотовиробництво водню.

Мікробіологічна промисловість. Класифікація продуктів біотехнологічного виробництва. Механізми інтенсифікації процесів отримання продуктів клітинного метаболізму. Селекція бактерій - продуцентів комерційного продукту. Біотехнологія отримання первинних метаболітів - амінокислот, вітамінів, органічних кислот. Біотехнологія отримання вторинних метаболітів, антибіотиків, стероїдів.

Мікроорганізми та харчові продукти. Молочнокисле бродіння. Загальні відомості про виробництво сиру, йогурту, масла, сметани. Бродильні виробництва. Загальні відомості про виробництво пива, вина, спирту, оцту. Традиційні білкові продукти та білок одноклітинних організмів. Методика вирощування грибів у штучних умовах. Харчові добавки та інгредієнти. Продукти з сої.

Основи генної інженерії. Генна інженерія прокаріотичних та еукаріотичних організмів. Технологія рекомбінантних ДНК.

Історія розвитку генетичної інженерії. Технологія рекомбінантних ДНК. Конструювання рекомбінантної ДНК. Характеристика ендонуклеаз-рестриктаз. Полімеразна ланцюгова реакція, синтез генів за допомогою ПЛР. Плазмідні вектори. Генетична трансформація прокаріот. Перенесення ДНК в клітинах кишкової палички (*Escherichia coli*).

Кон'югація. Експресія генів, клонованих в прокаріотичних системах. Експресія при участі промоторів. Експресія під час трансляції.

Використання рекомбінантних мікроорганізмів для отримання комерційних продуктів.

Створення рекомбінантної бактерії *Xanthomonas campestris* з метою отримання ксантанового слизу.

Виділення генів шляхом біосинтезу меланіна.

Синтез нових антибіотиків.

Мікробіологічне виробництво лікарських засобів.

Інтерферони та гормони людини, отримані методом генної інженерії.

Моноклональні антитіла як лікарські речовини.

Виробництво антитіл за допомогою *Escherichia coli*. Біотехнологія в боротьбі із захворюванням на ВІЛ/СНІД.

Біотехнологічне отримання вакцин.

Генна інженерія еукаріотичних організмів та галузі її застосування.

Генна інженерія рослин.

Методи генної інженерії. Трансформація рослин *Ti* - плазмідом з *Agrobacterium tumefaciens*. Векторні системи на основі *Ti* — плазмід. Фізичні методи переносу генів в рослинні клітини. Бомбардування мікрочастинками. Мікробіологічні інсектициди.

Експерименти з експресії чужорідних генів в рослинах. Рослини стійкі до комах-шкідників, вірусів, грибів, бактерій та гербіцидів.

Зміна харчової цінності рослин. Рослини як біореактори.

Трансгенні тварини. Методи трансгенізації тваринного організму.

Використання ретровірусних векторів.

Метод мікроін'єкцій ДНК. Клонування за допомогою перенесення ядра.

Використання трансгенних тварин.

Генна терапія людини. Напрямки генної терапії соматичних клітин.

Накопичення дефектних генів в майбутніх поколіннях.

Генна терапія клітин зародкової лінії.

Клонування людини.

Навколишнє середовище та біотехнологія. Мікроорганізми та контроль забруднень.

Біологічна переробка викидів молочної та целюлозно-паперової промисловості.

Біодеградація ксенобіотиків в навколишньому середовищі за допомогою мікроорганізмів.

Шляхи біодеградації ксенобіотиків, створених методами генної інженерії.

РОЗДІЛ 4. ІМУНОЛОГІЯ

Імунологія як наука, що вивчає генетичні, молекулярні та клітинні механізми реакцій на антигени.

Основні поняття імунології. Визначення імунної системи та антигенів. Практичне впровадження основних досягнень імунології. Інфекційна та неінфекційна імунологія. Різноманітність форм імунної відповіді.

Історія розвитку імунології. Відкриття Берингом захисних структур, що виникають на надходження в організм мікроорганізмів або їх токсинів. Фагоцитарна теорія І.І. Мечнікова. Гуморальна теорія імунітету Ерліха. Виникнення імунопатології та імуногенетики.

Антигени. Визначення антигенів як структур, що несуть на собі ознаки генетичної чужерідності. Основні характеристики антигену. Структурні основи та форми антигенної специфічності, їх біологічне значення. Антигенна специфічність ДНК, її практичний прояв та теоретичне значення. Причини та механізми виникнення автоімунних захворювань.

Антитіла. Поняття про антитіла як імуноглобулінів певного класу. Характеристика імуноглобулінів п'яти класів, їх роль в організмі людини. Структура імуноглобулінів та динаміка вироблення антитіл. Молекулярні і клітинні основи імунної відповіді.

Феномен взаємодії „антиген - антитіло". Суть та різноманітність реакцій „антиген - антитіло". Біологічне значення різноманітності результатів реакції. Гетерогенність популяцій антитіл, їх біологічне значення.

Структура імунної системи. Центральні та периферійні органи імунної системи, їх будова та функції. Тимус-залежні та бурсо-залежні клітини. Роль крові як периферійного органа імунної системи. Незалежність та взаємозв'язок систем Т- і В- лімфоцитів.

Схема та структура імунної відповіді. Генезис і диференціація Т- і В-лімфоцитів та їх попередників. Клони Т-кіллерів як результат взаємодії антигенів з Т-ефекторами.

Роль макрофагів в здійсненні імунної відповіді. Функціональна характеристика Т- і В- клітин. Розвиток клітинних імунологічних реакцій. Структура системи антигенреактивних клітин: ефектори, супресори, хелпери, ампліфайери, диференціатори та макрофаги. Функціональна диференціація системи.

КРИТЕРІЇ

оцінювання відповідей абітурієнтів Інституту природничо-географічної освіти та екології на вступному фаховому випробуванні з „Біології”

Рівень	Кількісна характеристика рівня	Характеристика відповідей абітурієнта на питання теоретичного змісту
Низький	100-123 бали	Абітурієнт не усвідомлює змісту питання білету, тому його відповідь не має безпосереднього відношення до поставленого питання. Наявна повна відсутність уміння міркувати.
Задовільний	124-149 балів	Відповіді на питання білету носять фрагментарний характер, характеризуються відтворенням знань на рівні запам'ятовування. Абітурієнт поверхово володіє умінням 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