

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ

«Затверджено»

Голова приймальної комісії, ректор
Волинського національного
університету імені Лесі Українки


Анатолій ДЦОСЬ
«28» червня 2024 р.
Протокол №



ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ІСПИТУ
ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 091 БІОЛОГІЯ ТА БІОХІМІЯ
(освітньо-наукова програма – БІОЛОГІЯ ОРГАНІЗМІВ ТА
НАДОРГАНІЗМОВИХ СИСТЕМ)

ЛУЦЬК – 2024

Пояснювальна записка.

Програма об'єднує основні положення з нормативних дисциплін, визначених стандартом підготовки студентів за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавр напряму 0704-біологія. Перевага надається фундаментальним дисциплінам, що лежать в основі підготовки спеціалістів та магістрів за спеціальністю 7.070402, 8.070402-«біологія».

Знати структурно-функціональну організацію біомолекул і біохімічні основи їх метаболізму, особливості будови та життєвих циклів про- та еукаріотичних клітин, будову та фізіологічні механізми функціонування та регуляції систем органів тваринних і рослинних організмів, їх взаємовідносин між собою та з навколишнім середовищем, філогенез та систематику органічного світу.

Вміти легко і вправно оперувати основними біологічними поняттями і термінами, мислити категоріями та поняттями біології; при викладі відповіді на питання розкрити єдність живої біологічної системи від рівня клітини як елементарної структурно-функціональної одиниці живого до рівня популяції як елементарної одиниці еволюції органічного світу; на основі сформованого наукового світогляду встановлювати міжпредметні зв'язки, інтегруючи знання з різних біологічних дисциплін; вирішувати прикладні завдання, використовуючи набуті теоретичні знання.

Розділ 1. Загальна біологія

Структурно-функціональна організація інформаційних біомолекул і молекулярні механізми передачі та реалізації спадкової інформації. 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.

Нуклеїнові кислоти. Структурна організація молекули ДНК. Правила Е. Чаргаффа. Модель подвійної спіралі ДНК, характеристика хімічних зв'язків, що її стабілізують. Біохімічна характеристика ядерних білків та їх роль у просторовій організації молекули ДНК. Фізико-хімічні властивості молекули ДНК. Типи РНК, особливості їх кількісного розподілу в клітині та структурно-функціональної організації

Матричні реакції. Молекулярні механізми та характеристика ферментів процесу реплікації. Молекулярні механізми та характеристика матричного синтезу РНК. Біосинтез білка : рекогніція; молекулярні механізми трансляції.

Обмін речовин. Характеристика основних метаболічних шляхів. Характеристика цитратного циклу як основного амфіболічного шляху метаболізму. Поняття про анаплеротичні реакції. Обмін білків. Характеристика екзогенних та ендогенних чинників, що впливають на білковий обмін. Біологічна цінність білків. Поняття позитивного та негативного азотистого балансу організму людини. Характеристика гідролоаз 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. 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.

Предмет, основні етапи розвитку та значення генетики. Закономірності успадкування в моногібридних та полігібридних схрещуваннях. Відхилення від типових чисельних співвідношень при розщепленнях та їх причини. Взаємодія неалельних генів. Генетика статі. Успадкування ознак, зчеплених із статтю. Зчеплене успадкування генів та кросинговер. Цитоплазматична спадковість.

Основні характеристики організації геному та методи її вивчення. Теорія гена. Структура та функціонування генів. Шляхи генетичної рекомбінації у прокариотів та вірусів, еукариотів. Молекулярні механізми рекомбінації. Хромосомні та генні мутації. Механізми репарації. Популяційна та еволюційна генетика. Людина як об'єкт генетичних досліджень.

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. Клітина – елементарна структурно-функціональна одиниця живих організмів.

Загальний план будови еукариотичної клітини та її відмінності від прокариотичної. Структурно-функціональна єдність компонентів вакуолярної системи клітини. Структурно-функціональна характеристика ДНК-вмісних органел клітини. Види хроматину: еу- та гетерохроматин. Сучасні уявлення про будову біологічних мембран, види мембранного транспорту. Поняття про життєвий цикл клітини. Різноманітність життєвих циклів клітин. Старіння клітин. Апоптоз, некроз як два шляхи загибелі клітин. Стовбурові клітини. Особливості мейозу в порівнянні з мітозом. Формені елементи крові, хімічний склад плазми крові, білки плазми крові. Буферні системи крові. Гемостаз.

Розділ 2. Фізіологія людини і тварин

Рефлекторна діяльність нервової системи. Моно- і полісинаптичні рефлекси. Структура та функції синапсів. Електричні й хімічні синапси. Основні гемодинамічні показники та зв'язок між ними. Рефлекторна та гуморальна регуляція кровообігу. Фізіологічні механізми процесів травлення в різних відділах травного тракту. Нервово-гуморальні механізми регуляції моторики травної системи. Енергетичний баланс в організмі. Загальний та основний обмін. Осморегуляторна функція нирок. Клубочкова фільтрація. Канальцева реабсорбція та секреція. Нервова та гуморальна регуляція сечоутворення. Загальна характеристика залоз внутрішньої секреції. Щитоподібна залоза, її морфологічні особли-

вості, гормони залози, порушення функціонування залози. Ендокринна функція підшлункової залози. Фізіологічна роль інсуліну та глюкагону. форми інсуліну в організмі, депонування інсуліну клітинами крові. Наднирники. Гормони коркового та мозкового шару наднирників. Тимус. Епіфіз. Гіпофіз і його складові. Тропні гормони гіпофізу. Зв'язок гіпофізу з гіпоталамусом. Зворотній зв'язок – основний принцип регуляції ендокринної системи. Нервова та гуморальна регуляція ендокринних залоз. Безумовні рефлекси та інстинкти. Умовні рефлекси: класифікація, механізми утворення. Структура і функції м'язів. Збудливість і збудження м'язового волокна, типи скорочення м'язів. Скоротливі та регуляторні білки м'язів. Молекулярний механізм скорочення м'язів. Значення іонів кальцію та АТФ. Особливості функціонування гладких м'язів. Види регенерації: фізіологічна та репаративна регенерація.

Розділ 3. Ботаніка і фізіологія рослин

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; когезія та адгезія. Виділення води рослиною: гутація та транспірація, фізіологічне значення даних процесів. Кількісні показники транспірації: інтенсивність, продуктивність, транспіраційний коефіцієнт. Продихова та кутикулярна транспірація. Добовий ритм транспірації. Мінеральне живлення рослин.

Роль фотосинтезу в процесах енергетичного та пластичного обміну рослинного організму. Структурна організація фотосинтетичного апарату. Пігментні системи фотосинтезуючих організмів. Хімічна структура, 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 електротранспортного ланцюга. Пігменти антенного комплексу та реакційного

центру. Перетворення енергії в реакційному центрі. Окисно-відновні перетворення хлорофілу реакційного центру. Циклічний транспорт електронів у бактерій і рослин. Нециклічний транспорт електронів. Функціонування двох фотосистем, їх характеристика, функції. Фотофосфорилування. Основні типи фотофосфорилування: циклічне, нециклічне, псевдоциклічне.

Темнова стадія фотосинтезу, цикл Кальвіна. Первинні продукти фотосинтезу, їх перетворення. Цикл Хетча-Слека-Коршака і САМ-типи метаболізму. Фізіологія фотодихання.

Дихання рослин. Шляхи окислення органічних речовин в клітині. Модифікація субстратів дихання. Механізм активації дихальних субстратів, шляхи їх включення в процеси біологічного окислення.

Визначення понять «ріст» і «розвиток» рослин. Загальні закономірності росту. Типи росту в рослин: апікальний, базальний, інтеркалярний, радіальний. Механізми регуляції ростових процесів: фітогормони (ауксини, гібереліни, цитокініни, абсцизова кислота; будова, утворення в рослині, фізіологічна дія. Ростові і тургорні рухи рослин. Тропізми. Гормональна природа тропізмів. Настії, сейсмонастичні рухи. Життєвий цикл вищих рослин. Основні етапи їх онтогенезу. Взаємозв'язок між ростом і розвитком на окремих етапах онтогенезу. Внутрішні та зовнішні фактори, що регулюють розвиток. Фотоперіодизм.

Основні типи рослинних тканин та принципи їх класифікації. Основні цитологічні особливості меристеми. Розташування меристем, їх значення для життя рослин. Особливості морфологічної будови вегетативних і генеративних органів у рослин.

Різниця між рівноспоровими та різноспоровими рослинами і переваги різноспорових над рівноспоровими. Особливості біології і розмноження лишайників та типи взаємовідносин компонентів лишайників.

Ієрархія таксономічних категорій, які використовуються в систематиці рослин і правила ботанічної номенклатури.

Оцінка мохоподібних як відокремленої сліпої гілки еволюції вищих рослин. Основні характерні риси та класифікація відділу Хвоцеподібні. Плаунопо-

дібні як особлива лінія еволюції вищих рослин, їх характеристика і класифікація. Загальна характеристика папоротеподібних. Сучасна класифікація голонасінних.

Основні особливості вищих рослин, риси подібності та відмінності їх від нижчих. Загальні принципи будови вегетативних органів вищих рослин. Особливості анатомічної будови листка у зв'язку з виконуваними функціями. Морфологія пагону: вузли, міжвузля, типи галуження.

Основні характерні риси квіткових рослин. Квітка як орган насінневого розмноження покритонасінних. Різноманітність та функції вегетативної частини квітки. Особливості розмноження Покритонасінних. Подвійне запліднення, його генетична характеристика. Родина Айстрових як вершина еволюції класу Дводольних.

Царство Гриби, їх положення в системі органічного світу.

Розділ 4. Зоологія

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”. Система Protozoa. Характерні риси організації та біології Sarcostomastigophora. Система типу. Особливості будови інфузорій як найскладніших одноклітинних. Ядерний дуалізм. Філогенетичні зв'язки між типами в межах підцарства.

Підцарство Metazoa. Основні риси багатоклітинних тварин. Система підцарства: поділ на надрозділи, розділи, підрозділи. Надрозділ Eumetazoa. Координація та регуляція життєдіяльності багатоклітинного організму. Основні напрямки ускладнення нервової системи: концентрація, централізація, цефалізація. Типи ЦНС в різних таксономічних групах безхребетних. Організація та плани будови Radiata. Гістологічні особливості двошарових тварин. Особливості організації підрозділів Acoelomata та Coelomata. Порівняльна характеристика основних систем органів: опорно-рухової, нервової, травної, видільної, ста-

тевої. Риси будови та особливості біології плоских червів, пов'язані з ендопаразитизмом. Особливості організації та таксономія первиннопорожнинних тварин. Плани будови та характерні риси біології окремих типів.

План будови Annelida. Метамерія як основна риса організації кільчастих червів. Розмноження та розвиток кільчаків. Будова та метаморфоз трохофори; будова метатрохофори. Система типу.

Загальні риси організації та різноманітність планів будови молюсків. розмноження і метаморфоз молюсків. Система типу. Організація головоногих молюсків як результат пристосування до активного хижацтва. Будова та еволюційний рівень підкласів Nautiloidea і Coleoidea. Основні морфо-функціональні перетворення, які привели до еволюційного становлення типу членистоногих. План будови Arthropoda; линяння та його гормональна регуляція. Анаморфоз та епіморфоз.

Особливості будови дихальної та кровоносної систем в різних підтипах Членистоногих. Морфологія та життєдіяльність ракоподібних як первинноводних тварин. Система зябродішних. Особливості організації хеліцерових. Система підтипу та основні морфологічні відмінності між класами та рядами. Загальна характеристика трахейних; особливості пристосування до наземного способу життя. Розмноження та розвиток комах.

Порівняльна характеристика первинноротих та вторинноротих тварин. Особливості ембріогенезу вторинноротих. Особливості організації та біології напівхордових; система типу. 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. Морфофізіологічні та екологічні передумови виходу хребетних на сушу. Основні морфологічні перебудови земноводних у зв'язку з виходом на суходіл. Морфологічні та функціональні особливості ананій та амніот. Будова амніотичного яйця, ембріогенез амніот. Морфо-біологічна характеристика плазунів як першого класу первинноназемних хребетних. Особливості будови та життєдіяльності птахів у зв'язку з пристосуванням до польоту. Розмноження та роз-

виток птахів, турбота про потомство. Принципово важливі риси організації ссавців, які забезпечили їх панівне місце у біогеоценозах. Система класу. Порівняльна характеристика яйцекладних, сумчастих та плацентарних ссавців.

Розділ 5. Екологія

Рівні організації життя, їх компоненти та основні процеси. 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. Вчення В.І. Вернадського про ноосферу. Сучасні екологічні проблеми, що постають перед людиною: ріст населення планети, ерозія та забруднення ґрунтів, ріст великих міст, знищення лісів, нераціональне використання водних та енергетичних ресурсів, можливі зміни клімату, негативний вплив на біологічне різноманіття тощо.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Складання вступного іспиту зі спеціальності здійснюється у формі комп'ютерного тестування. Оцінка знань вступників здійснюється за бальною системою. Кожен варіант тестів складається із 40 завдань, правильна відповідь на кожне з яких оцінюється максимально 2,5 балів.

Усі тестові завдання є однакового рівня складності. Максимальна кількість балів, які вступник може отримати за комп'ютерним тестуванням зі спеціальності становить 100 балів.

Конкурсний бал вступника оцінюється за шкалою від 100 до 200 балів. Результати виконання завдань дозволяють виявити один із таких рівнів підготовки вступника:

- 1 рівень (високий): 200 – 180 балів;
- 2 рівень: (середній): 179 – 160 балів;

3 рівень (достатній): 159 – 140 балів;

4 рівень (низький): 139 – 100 балів.

Голова предметної комісії



Олександр ЖУРАВЛЬОВ

Відповідальний секретар
приймальної комісії



Олег ДИКИЙ