

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Приймальною комісією

Протокол № _____

«16» _____ 2021 р.

Заступник голови Приймальної
комісії

Ю. О. Каганов



ПРОГРАМА ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ З БІОЛОГІЇ

Освітній ступінь: магістр
Спеціальність: 091 Біологія
Освітня програма: Біологія

Запоріжжя – 2021 рік

I. Пояснювальна записка

1. Мета фахового вступного випробування з «Біології» – з'ясувати рівень теоретичних знань та практичних навичок вступників, яких вони набули під час навчання на освітньому ступені/рівні бакалавра/спеціаліста/магістра, з метою формування рейтингового списку та конкурсного відбору вступників на навчання за освітнім ступенем магістра спеціальності 091 біологія в межах ліцензованого обсягу.

2. Форма фахового вступного випробування.

Фахове вступне випробування проходить у два етапи:

- Письмовий – абітурієнти здають письмову відповідь на питання екзаменаційного білету у письмовій формі. Тривалість письмового етапу – 60 хв.
- Усний – співбесіда з абітурієнтами з питань екзаменаційного білету.

3. Білети: структура білету.

Білет фахового вступного випробування містить два теоретичні питання та чотири тестові завдання.

На фахове вступне випробування винесено основні професійно-орієнтовані дисципліни біологічного циклу: біохімія, генетика, фізіологія та біохімія рослин, загальна екологія, теорія еволюції, фізіологія людини і тварин, загальна цитологія та гістологія, імунологія, біологія індивідуального розвитку, біотехнологія.

4. Вимоги до відповіді вступника.

Вступник має виявити знання структурних та функціональних особливостей різних рівнів організації живого; повинен володіти основним термінологічним апаратом різних розділів біології; при аналізі повинен використовувати знання як теоретичних так і практичних основ дисциплін біологічного циклу.

II. Критерії оцінювання

Оцінка, отримана вступником, за результатами фахового вступного випробування відбиває повноту засвоєння програмного матеріалу за циклом професійно-орієнтованих дисциплін.

Для особи, яка претендує на зарахування за ступенем магістра (за 200 бальною шкалою):

Високий рівень (175-200 балів) вступник отримує, виявивши такі знання та вміння: в повній мірі засвоїв увесь програмний матеріал, показує знання не лише основної, але й додаткової літератури, наводить власні міркування, робить узагальнюючі висновки, використовує знання з суміжних галузевих дисциплін, вдало наводить приклади.

Достатній рівень (150-174 балів) вступник отримує, виявивши такі знання та вміння: має також високий рівень знань і навичок. При цьому відповідь досить повна, логічна, з елементами самостійності, але містить деякі неточності або пропуски в неосновних питаннях. Можливе слабке знання додаткової літератури, недостатня чіткість у визначенні понять.

Задовільний рівень (124-149 балів) вступник отримує, виявивши такі знання та вміння: в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь неповна, неглибока, містить неточності, робить помилки при формулюванні понять, відчуває труднощі, застосовуючи знання при наведенні прикладів.

Низький рівень (100-123 балів) вступник отримує, виявивши такі знання та вміння: в загальній формі розбирається у матеріалі, допускає суттєві помилки при висвітленні понять, на додаткові питання відповідає не по суті.

До участі у конкурсі не допускається (0-99 балів), якщо вступник виявив такі знання та вміння: не знає значної частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки при висвітленні понять, на додаткові питання відповідає не по суті.

III. Структура програми

Біохімія

Амінокислоти, їх різноманіття, хімічні і фізико-хімічні властивості, класифікація. Пептидний зв'язок. Білки, їх біологічна роль. Фібрилярні і глобулярні білки. Рівні структурної організації білкової молекули. Дисульфідні і водневі зв'язки, іонні і гідрофобні взаємодії. Фізико-хімічні властивості білків. Якісні реакції на білки та амінокислоти. Методи вивчення білків. Денатурація і висалювання білків. Класифікація білків. Методи кількісного визначення білків.

Класифікація і номенклатура вуглеводів. Біологічна роль вуглеводів. Моносахариди, їх ізомерія і конформації. Основні представники моносахаридів, їх структура, властивості і поширення в природі. Олігосахариди, їх властивості і роль у живих організмах. Полісахариди: склад, типи зв'язків, розгалуження. Класифікація полісахаридів. Їх функції в живих організмах. Найважливіші представники. Кількісне визначення концентрації глюкози в сироватці крові.

Загальні властивості ліпідів, їх класифікація і номенклатура. Тригліцериди. Будова і властивості жирних кислот. Фосфоліпіди. Сфінголіпіди. Гліколіпіди. Воски. Стероїди. Поширення ліпідів та їх біологічна роль. Біологічні мембрани, їх структура і функції. Особливості мембран представників різних царств живої природи.

Пуринові і піримідинові основи. Вуглеводні компоненти нуклеотидів. Нуклеозиди і нуклеотиди. Циклічні нуклеотиди. Структура нуклеїнових кислот. Основні типи нуклеїнових кислот, їх функції і локалізація в клітині. Специфічність нуклеїнових кислот та її значення. Двоспиральна структура ДНК. Принцип комплементарності і його біологічне значення.

Особливості ферментативного каталізу. Хімічна природа і загальні властивості ферментів. Фермент-субстратний комплекс. Активний і алостеричний центри. Коферменти і простетичні групи, вітаміни. Роль іонів металів і інших кофакторів у функціонуванні ферментів. Специфічність дії ферментів. Вплив чинників середовища на ферментативні процеси. Активатори і інгібітори ферментів, їх роль у регуляції метаболізму. Ізоферменти. Локалізація ферментів у клітці. Номенклатура і класифікація ферментів.

Переварювання вуглеводів. Усмоктування моносахаридів. Нервова й ендокринна регуляція вуглеводного обміну. Розпад і синтез глікогену. Анаеробний розпад глюкози. Цикл трикарбонових кислот і його значення в процесах катаболізму та анаболізму. Енергетика аеробної та анаеробної фази окислення глюкози. Пентозофосфатний шлях і його біологічна роль. Глюконеогенез: подібність і різниці з гліколізом.

Окислювальне фосфорилування – основне джерело енергії в клітині. Субстратне та окислювальне фосфорилування. NAD(P)-залежні дегідрогенази. Ланцюг переносу електронів від субстрату окислення до кисню (дихальний ланцюг). Шляхи утворення АТФ.

Розпад ліпідів у шлунково-кишковому тракті. Гідроліз тригліцеридів і фосфоліпідів. β -Окислення жирних кислот. Локалізація процесів розпаду ліпідів. Синтез насичених жирних кислот з ацетату. Синтез тригліцеридів і фосфоліпідів, роль нуклеотидних переносників. Біосинтез холестеролу.

Ферментативний гідроліз білків. Протеолітичні ферменти і їх специфічність. Розпад амінокислот. Орнітиновий цикл і його біологічне значення. Утворення аміаку і шляхи його переносу з тканин у печінку. Виведення аміаку з організму.

Механізми реплікації ДНК. Ферменти, що беруть участь у реплікації і репарації ДНК. Транскрипція. РНК-полімерази. Активування амінокислот. Основні етапи біосинтезу білка. Інформаційні РНК, генетичний код. Рибосома - місце синтезу білка. Структура рибосом. Цикл роботи рибосоми. Регуляція біосинтезу білка. Післятрансляційні модифікації білків.

Зв'язок між обміном вуглеводів, ліпідів і білків.

Гормони, їх поширення в живих організмах, хімічна природа і фізіологічна роль. Класифікація. Значення гормонів в обміні речовин. Гіпо- та гіперфункції ендокринних залоз. Взаємодія залоз внутрішньої секреції. Характеристика деяких гормонів.

Загальна цитологія та гістологія

Порівняльна характеристика клітин прокариот і еукаріот. Загальний план будови узагальненої еукаріотичної клітини. Ендосимбіотична теорія еволюції еукаріотичних клітин. Приготування постійних препаратів для світлової мікроскопії.

Загальний план будови біомембран. Білки, ліпіди, полісахариди біомембран. Властивості та функції біомембран. Клітинні контакти.

Значення ядра в клітині та його основні компоненти. Особливості організації генів еукаріот. Гістонові і негістонові білки хромосом. Рівні структурної організації хромосом в інтерфазному ядрі і в клітинах, що діляться. Поняття про каріотип та методи його аналізу. Будова та функції ядерної оболонки. Ядерце, ядерцевий організатор. Будова і функції рибосом прокариот і еукаріот. Ядерний матрикс. Ядерний сік. Методи вивчення ступеню активності рибосомальних генів, метод аAg – фарбуванням.

Гіалоплазма. Ендоплазматична сітка: гранулярна і агранулярна. Апарат Гольджі. Лізосоми. Аутофагія, гетерофагія. Пероксисоми. Прямий і зворотній потік мембран в клітині. Морфологія та будова мітохондрій. Функції мітохондрій. Етапи енергетичного обміну. Біогенез мітохондрій. Основні цитоскелетні структури: мікротрубочки, актинові філаменти, проміжні філаменти і їх похідні. Центри організатори мікротрубочок і їх похідні.

Періоди інтерфази. Мітоз та його біологічне значення. Вихід клітини з мітотичного циклу. Стовбурні клітини. Відхилення від звичайного плину мітозу. Способи розмноження: статеве і нестатеве (спороутворення, вегетативне). Перше редуційне мейотичне ділення. Друге екваційне мейотичне ділення. Біологічне значення мейозу і статевого розмноження.

Визначення гістології як науки. Морфофункціональна класифікація тканин тварин. Тотіпотентність, трансдетермінація, стабільна детермінація. Стовбурні клітини. Гістогенетичні ряди клітин. Епітеліальні тканини та їх класифікація. Шкірні епітелії. Кишкові та залозисті епітелії. Осморегулюючі та видільні епітелії.

Пухка та щільна оформлена і неоформлена з'єднувальна тканина хребетних. Функції та будова хрящової тканини хребетних. Особливості будови кісткової тканини. Ембріогенез хрящової та кісткової тканини.

Кров і лімфа ссавців. Клітинний склад, функції.

Загальна характеристика та класифікація м'язових тканин. Посмуговані та гладкі м'язи. Саркомер, як скорочувальна одиниця. Механізм скорочення міофібрил.

Загальна інтегральна характеристика функцій нервової системи. Нейрони та нейроглія. Мієлінові та безмієлінові нервові волокна. Регенерація нейронів та нервових клітин.

Імунологія

Еволюція специфічності імунологічного захисту. Центральні і периферичні лімфоїдні органи. Поняття про стовбурні, напівстовбурові та диференційовані клітини. Стовбурна кровотворна клітина, типи її диференціювання. Поняття про уроджений імунітет. Клітинна ланка уродженого імунітету. Клітини загальної запальнової реакції. ЕК – клітини. Методи дослідження стану клітинної ланки уродженого імунітету. Клітинна та гуморальна ланка уродженого імунітету. Адаптивний імунітет: клітинний та гуморальний. Стадії онтогенезу Т- і В-лімфоцитів. Характеристика основних субпопуляцій Т- і В-лімфоцитів. Допоміжні клітини. Т- клітинна імунна відповідь. В- клітинна імунна відповідь. Методи визначення окремих популяцій імунокомпетентних клітин периферичної крові.

Поняття про антиген і його властивості. Класифікація антигенів. Будова мономеру імуноглобуліну. Класи імуноглобулінів G, A, M, E, D. Кодування і синтез імуноглобулінів.

Філогенетичний зв'язок недиференційованих і диференційованих чинників імунітету. Система комплементу, шляхи активації: класичний і обвідний. Біологічні та імунологічні ефекти комплементу. Фагоцитоз як філогенетично древній спосіб імунологічного недиференційованого захисту.

Методи визначення стану периферійної ланки імунокомпетентних клітин. Лейкограма. Принцип визначення показників лейкограми. Методи визначення функціонального стану фагоцитуючих клітин

Генетика головного комплексу гістосумісності. Властивості генів гістосумісності. Продукти генів HLA-системи. Будова генів гістосумісності першого і другого класу. Функції антигенів гістосумісності. Поняття про фенотип. Принцип визначення фенотипу імунокомпетентних клітин.

Характеристика антиген-зв'язуючих рецепторів Т- і В-лімфоцитів. Інтерлейкіни клітинних взаємодій (ІЛ-1, ІЛ2, ІЛ-3, ІЛ-4). Роль А-клітин в індукції імунної відповіді. Клітинні взаємодії при імунних реакціях гуморального і клітинного типу. Морфометричні методи дослідження функціонального стану клітин імунної системи

Визначення імунопатології. Методи дослідження стану гуморальної ланки імунної відповіді. Принцип методів визначення антиген-специфічних імуноглобулінів та гетерофільних антитіл.

Імунодефіциті стани. Етіологія і патогенез пухлин. Імунні механізми протипухлинного захисту.

Етіологія, патогенез та клінічні періоди перебігу СНІДу. Лікування, профілактика. Перспективи імунізації проти ВІЧ. Серологічні види, будова ВІЧ. Характер імунологічних порушень.

Класифікація форм алергії й аутоалергії. Алергени, стадії розвитку, характеристика форм алергії. Загальна характеристика аутоімунітету: визначення, аутоантигени, механізм розвитку. Зрив природної толерантності при розвитку аутоімунних захворювань і реакцій. Трансплантаційний імунітет, механізми відторгнення алло- і ксенотрансплантатів.

Паразитарні й інфекційні захворювання. Неспецифічні фактори протиінфекційного і протипаразитарного захисту. Переважаюча роль антитіл і клітинних реакцій імунітету при бактеріальних, вірусних інфекціях і паразитарних інвазіях. Вакцинація. Одержання моноклональних антитіл, їх застосування в медицині і біології. Перспективи біотехнології в одержанні вакцин, інших лікувально-профілактичних і лікувальних препаратів.

Біологія індивідуального розвитку

Предмет і історія розвитку біології індивідуального розвитку, її місце в системі біологічних наук. Експериментальна ембріологія. Досягнення біології індивідуального розвитку в галузі медицини, зоотехнії та інших. Періодизація онтогенезу тварин.

Статеві та соматичні клітини. Будова яєчників. Послідовні стадії овогенезу. Типи живлення яйцеклітин: солітарний, аліментарний (нутриментарний, фолікулярний). Біохімія овогенезу: синтез і накопичення р-РНК і т-РНК, транскрипція структурних генів, ампліфікація ДНК і утворення надчисельних ядерць. Вітелогенез. Ділення, дозрівання та редукція числа хромосом при мейозі. Біохімія сперматогенезу. Закономірності сперматогенезу у різних тварин. Особливості статевого циклу в зв'язку з умовами існування тварин. Фотоперіодизм статевого циклу та його використання в тваринництві та звірівництві. Характеристика процесу запліднення, його біологічне значення. Штучне запліднення. Партеногенез природний та штучний.

Характеристика процесу дроблення. Правила клітинного ділення Гертвіга-Сакса. Темп дроблення залежно від кількості жовтку та його розповсюдження в цитоплазмі. Будова бластул і особливості їх утворення. Синхронні та асинхронні ділення. Досліди по розділенню бластомерів. Експерименти Шнемана. Виникнення однойцевих близнюків. Поліембріонія.

Загальна характеристика процесів гастрюляції. Виникнення двох і трьох-шарового зародка: ектодерма, ентодерма, мезодерма. Гастрюляція у ланцетника, амфібій, риб, птахів і ссавців. Карти презумптивних зачатків на стадії ранньої гастрюли. Досліди розділення та перекомбінації частин зародків. Первинна ембріональна індукція. Поняття компетенції зародкового матеріалу. Детермінаційні процеси в хордо-мезодермальному зачатку та в Особливості процесів нейруляції при голобластичному та міробластичному типах розвитку.

Біотичні та абіотичні фактори середовища. Яйцеві оболонки, їх властивості та екологічне значення. Провізорні органи у комах, у амніот, їх розвиток, будова та функції. Старість як етап онтогенезу. Біологічне значення метаморфозу, його розповсюдження та основні закономірності.

Періодичні формоутворювальні процеси. Розвиток статевих ознак. Управління процесами зміни покривів у промисловому тваринництві та звірівництві. Класифікація та біологічне значення вторинно-статевих ознак. Інтерсексуальність, гермафродитизм, гінандроморфізм і їх аналіз. Ріст і формоутворювальні процеси. Фактори, які визначають кінцеві розміри тіла тварин. Безстатеве розмноження тварин (губки, кишковопорожнинні, черви, асцидії). Соматичний ембріогенез. Фізіологічна та репаративна регенерація. Епіморфоз, морфолаксис, регенераційна гіпертрофія.

Фізіологія людини і тварин

Рівні та елементи біологічної організації. Концепція функціональних систем організму. Електричні явища в живих організмах. Загальні структурні та функціональні особливості організації нервових тканин: нейрони, нейроглія, нейросекреторні клітини, синапси. Рефлекс як загальний механізм пристосування до поточних змін середовища. Види рефлексів людини і тварин. Процеси збудження і гальмування в центральній нервовій системі, їх взаємодія. Методи дослідження збудливих тканин та нервової системи.

Інтегративні функції нервової системи. Функціональна структура поведінкового акту. Види умовного гальмування в корі великих півкуль головного мозку. Вища нервова діяльність людини. Механізм вироблення умовних рефлексів. Уявлення про першу і другу сигнальні системи. Вчення про типи вищої нервової діяльності та його значення. Функціональні порушення вищої нервової діяльності. Фізіологія аналізаторів.

Обмін речовин та енергії як обов'язкова умова життя. Загальна характеристика потоку енергії в еукаріотичній клітині та його тропність в клітинних структурах. Механізми використання енергії активних електронів при синтезі АТФ. Особливості вуглеводного, жирового та білкового обміну. Водно-електролітний обмін. Нейрогуморальні механізми регуляції обміну речовин. Температура тіла. Фізіологічні механізми терморегуляції. Ендокринні фактори адаптації, росту та розвитку організму.

Загальні закономірності еволюції будови та функції сполучних тканин. Фізіологія системи крові. Гемопоез та його регуляція. Антигени формених елементів в крові, антитіла плазми, групи крові. Фізико-хімічні властивості плазми. Мієлоїдна та лімфоцитарна тканини хребетних та їх аналоги у безхребетних тварин.

Опорно-руховий апарат людини. Структурно-функціональні особливості скелетних та вісцеральних м'язів. Фізіологічні властивості серцевого м'яза. Регуляція м'язового скорочення. Сила та витривалість м'язів.

Будова і функції серцево-судинної системи. Основні етапи розвитку в процесі еволюції. Серцевий цикл. Основні показники діяльності та методи її визначення. Функціональна організація судинного русла. Артеріальний тиск і пульс. Регуляція кровообігу. Методи дослідження роботи серця та кровообігу.

Травна система організму. Еволюційні аспекти її розвитку. Особливості і значення мембранного травлення. Особливості травлення в шлунку, тонкому і товстому кишечнику. Моторика травного тракту. Регуляція роботи травних залоз. Методи дослідження травної функції.

Роль системи виділення в адаптації організму до умов навколишнього середовища. Еволюція системи виділення. Будова нирки ссавців. Виведення води та механізми концентрування сечі в нирках. Механізми ацидифікації сечі та роль нирок в підтриманні кислотно-лужного балансу. Регуляція екскреторної функції нирок.

Фізіологія та біохімія рослин

Клітина як елементарна структура багатоклітинного організму зеленої рослини. Специфічні особливості рослинної клітини. Головні структурні елементи рослинної клітини. Особливості їх будови у зв'язку з їх біологічними функціями. Мембранний принцип організації поверхні протоплазми і органоїдів клітини. Головні функції мембран. Компартментація та інтеграція клітинного обміну.

Фотосинтез. Структурна організація фотосинтетичного апарату. Листок як орган фотосинтезу. Хлоропласти. Елементи ультраструктури хлоропластів. Пігментні системи фотосинтезуючих органів. Хлорофіли. Хімічна структура, спектральні властивості. Функції хлорофілу. Біосинтез хлорофілу. Каротиноїди. Хімічна будова, властивості. Спектри поглинання. Функції у фотосинтезі. Білі хромопротеїди. Хімічна будова, спектральні властивості. Роль у фотосинтезі.

Первинні процеси фотосинтезу. Поглинання хлорофілом кванта світла. Електронно-збуджений стан пігментів (синглетний, триплетний). Типи дезактивації збудженого стану. Міграція енергії в системі фотосинтетичних пігментів. Уявлення про фотосинтетичну одиницю. Реакційні центри. Перетворення енергії в реакційних центрах.

Електротранспортний ланцюг фотосинтезу. Циклічний транспорт електронів. Нециклічний транспорт. Електронно-транспортний ланцюг фотосинтезу. Уявлення про сумісне функціонування двох фотосистем. Реакції, пов'язані з виділенням кисню при фотосинтезі.

Фотофосфорилування. Характеристика головних типів фотофосфорилування. Загальні положення хеміосмотичної теорії Мітчела.

Темнова стадія фотосинтезу. Хімізм реакції циклу Кальвіна. Ключові ферменти циклу. Первинні продукти фотосинтезу, їх перетворення. Регенерація акцепторів CO₂. Стабільні продукти фотосинтезу. Первинний синтез вуглеводів. Фотодихання. Цикл Хетча-Слека-Карпілова. САМ-типи метаболізму, їх екологічна роль.

Водний обмін рослин. Коренева система як орган поглинання води. Будова кореня. Поглинання води коренем і її радіальний транспорт. Явище «плача». Кореневий тиск. Гутація. Транспірація та її біологічна роль.

Мінеральне живлення рослин. Фізіологічне значення макроелементів.

Сірка. Головні сполучення сірки в рослинах, їх значення. Джерела сірки для рослин. Механізми відновлення сульфатів. Асиміляція сірки в рослині. Фосфор. Калій.

Мікроелементи. Сучасні уявлення про роль мікроелементів в метаболізмі рослин. Фізіологічна роль залізу, міді, марганцю, молібдену, цинку, бору та ін. Мікроелементів у формуванні та функціонуванні електронно-транспортного ланцюга фотосинтезу, дихання в азотнім, вуглеводнім обмінах, ростових процесах. Вчення про біохімічні провінції.

Механізми регуляції ростових процесів. Фітогормони. Ауксини. Гібереліни. Цитокініни. Етилен. Абсцизова кислота. Їх будова, утворення в рослинах. Фізіологічна дія. Природні інгібітори. Механізми дії стимуляторів росту і інгібіторів. Синтетичні регулятори росту, їх практичне використання.

Ростові і тургорні рухи рослин. Тропізми (фото-, геотропізм та ін.). Гормональна природа тропізмів. Настії. Сейсмонастії.

Теорії розвитку рослин. Фотоперіодизм. Фітохромна система. Фотоперіодична індукція.

Стійкість рослин до несприятливих факторів. Жаростійкість. Органічна і обумовлена жаростійкість. Механізми стійкості рослин до високих температур. Холодо- і морозостійкість рослин. Зміни фізіологічних процесів при низьких температурах. Зимостійкість рослин.

Солестійкість. Порушення обміну речовин. Накопичення токсичних продуктів. Газостійкість рослин. Зміни фізіологічних процесів при дії на рослини газів. Асортимент стійких рослин.

Генетика

Еукаріоти, прокаріоти, віруси. Поділ клітини та відтворення. Мітоз та мейоз. Мітотичний цикл, фази мітозу. Мейоз і утворення гамет. Фази та стадії мейозу. Кон'югація хромосом і поняття життєвого циклу.

Принципи генетичного аналізу Менделя. Гібридологічний аналіз. Методи. Основи гідробіологічного методу. Моногібридне та полігібридне схрещування закономірності успадкування при моногібридному схрещуванні, відкриті Менделем: одноманітність гібридів першого покоління, розщеплення в другому поколінні. Уявлення Менделя про дискретну спадковість. Уявлення про алелі та їх взаємодію. Закон "чистоти гамет". Гомозиготність та гетерозиготність. Аналізуюче схрещування.

Закономірності успадкування у ді- та полігібридних схрещуваннях. Значення мейозу у здійсненні законів "чистоти гамет" та незалежного успадкування.

Відхилення від менделівської розщеплень. Неалельна взаємодія: компліментарність, епістаз, полімерія уявлення про генотип як систему алельних і неалельних взаємодій. Плейотропна дія генів. Пенетрантність та експресивність.

Генетика статі. Статеві хромосоми. Гомо- та гетерогаметна стать. Типи хромосомного визначення статі. Успадкування ознак, зчеплених зі статтю. Значення робіт школи Моргану у вивченні зчепленого успадкування. Особливості успадкування при зчепленні. Лінійне розташування генів в хромосомах. Генетичні карти. Принцип їх побудови. Цитологічні карти хромосом.

Хромосомна теорія спадковості Моргану. Її основні положення. Методи складання генетичних карт.

Особливості мікроорганізмів як об'єктів генетичних дослідів. Організація генетичного апарату у бактерій. Особливості процесів, що ведуть до рекомбінації у прокаріот. Кон'югація у бактерій. Статевий фактор у кишкової палички. Трансдукція у бактерій. Уявлення про плазмиди, епісоми та мігруючі генетичні елементи (транспозони), їх роль у перенесенні генетичної інформації.

Поняття про спадкову і неспадкову мінливість. Модифікаційна мінливість. Норма реакції. Адаптивний характер модифікацій. Морфози. Спадкова мінливість. Генні мутації, хромосомні перебудови, їх значення. Геномні зміни: поліплоїдія, анеуплоїдія, транспозиції, їх значення, еволюція та спадкова мінливість. Спонтанний та індукований мутагенез. Закон гомологічних рядів і спадковій мінливості. Нехромосомне успадкування. Генетика мітохондрій, хлоропластів та предетермінація цитоплазми.

Завдання та методологія генетичної інженерії. Методи виділення та синтезу генів. Банки генів. Основи генної інженерії рослин та тварин: трансформація клітин вищих організмів, введення генів у зародки та соматичні клітини тварин. Гібридоми.

Популяційна генетика. Поняття про частоти генів та генотипів. Закон Харді-Вайнберга. Роль генетичних факторів в еволюції. Методи обчислювання частот алелей та генотипів у популяції.

Особливості людини як об'єкту генетичних дослідів. Методи генетики людини. Методи встановлення коефіцієнту спадковості. Проблеми медичної генетики. Спадкові хвороби.

Генетика розвитку. Дія генів у ранньому ембріогенезі. Роль ядра та ядерно-цитоплазматичних відносин. Фактори, що визначають встановлення ознак в онтогенезі. Трансплантація тканин. Онкогени, онкобілки.

Генетичні основи селекції. Методи селекції, штучний добір та його різновиди. Перспективи використання методів генетики та генної інженерії і селекції. Генетичні механізми гетерозису. Використання простих та подвійних гібридів. Методи штучного добору.

Докази генетичної ролі нуклеїнових кислот. Структура ДНК та РНК. Функції нуклеїнових кислот: реплікація, транскрипція, трансляція. Генетичний код. Докази триплетності коду. Розшифровка кодонів. Термінуючі кодони. Генетична супресія. Молекулярна організація прокариотичних та еукариотичних хромосом.

Загальна екологія

Значення екології для цивілізації. Поняття про екосистеми. Структура екосистем. Основні закони екології. Класифікація екосистем. Поняття про біоценози. Видова, просторова. Екологічна структура біоценозів. Відношення організмів в біоценозах (трофічні, топічні, форичні, фабричні). Енергія в екосистемах. Енергетична характеристика середовища. Потік енергії в екосистемі. Енергетичні субсидії. Біогеохімічні цикли. Закон біогенної міграції атомів. Структура і основні типи біогеохімічних циклів. Кількісне вивчення біогеохімічних циклів. Концепція лімітуючих факторів. Закони продуктивності. Харчові ланцюги, харчові сіті та трофічні рівні. Трофічні піраміди. Екологічна ефективність. Екологічна ємність.

Концепція лімітуючих факторів. Закони Лібіха, закони оптимуму. Концепція факторів і екотипи. Умови існування як регулюючі фактори. Фактори середовища як лімітуючі фактори. Основні шляхи пристосування живих організмів до умов середовища.

Основні середовища і адаптація до них організмів. Екологічні класифікації організмів. розподіл екосистем за біомами. Характеристика основних біомів. Світловий та температурний режими. Вологість. Екологічна адаптація рослин та тварин до світлового, температурного режиму, до водного балансу наземно-повітряного середовища. Склад та будова атмосфери.

Вода як середовище мешкання. Пристосування до водного середовища мешкання. Грунт як середовище мешкання. Фізико-хімічні характеристики. Пристосування до мешкання у ґрунті.

Принципи циклічності і ритміки у біосфері, циклічні зміни у екосистемах. Адаптаційні біологічні ритми організму. Фотоперіодизм.

Характеристика динаміки чисельності популяції. Крива росту популяції, флуктуації чисельності. Регуляція чисельності популяції в екосистемах. Структура популяцій: характер розподілу організмів у просторі: r- і K-добір. Екологічна структура популяції. Гомеостаз популяції. Біотичні фактори середовища. Типи взаємодії між видами. Хижацтво, паразитизм, конкуренція, коменсалізм, симбіоз. Концепція місця мешкання та екологічної ніші. Видове, структурне, генетичне різноманіття у угрупованнях. Розвиток та еволюція екосистеми. Поступові зміни, сукцесії, типи, причини їх виникнення. Концепція клімаксу.

Поняття про біосферу. Розподіл життя в біосфері. Стабільність і еволюція біосфери, мікро- та макроеволюція. Екологія та практична діяльність людини. Екологічні основи раціонального використання біологічних ресурсів води, повітря, ґрунтів, лісових насаджень. Екологізація сільського господарства та промисловості. Сучасні проблеми екології.

Теорія еволюції

Предмет, цілі та задачі теорії еволюції. Її зв'язок з іншими біологічними дисциплінами та місце серед фундаментальних і окремих біологічних дисциплін. Основні рівні організації життя та властивості біологічної еволюції. Докази еволюції.

Популяція як елементарна еволюційна одиниця. Елементарне еволюційне явище та елементарні еволюційні фактори, їх зв'язок і взаємодія. Основні характеристики мутаційного процесу. Зміст і значення популяційних хвиль в еволюції. Форми ізоляції, їх характеристика. Значення ізоляції в еволюції живих організмів.

Штучний добір. Характеристика форм штучного добору та умов, які сприяють його ефективності. Природний добір. Сучасне визначення та сутність різних форм природного добору. Статевий добір як особлива форма природного добору. Груповий добір.

Вид і видоутворення. Поняття біологічного політипічного виду. Вид як система. Популяційна структура та внутрішньовидова мінливість (підвидова, клинальна та ін.). Критерії виду.

Алопатричне, симпатричне видоутворення. Принцип засновника, роль гібридизації та поліплідії у видоутворенні; особливості гібридогенного видоутворення.

Еволюція онтогенезу. Біогенетичний закон і вчення про філембріогенези. Типи онтогенезів і шляхи їх еволюції. Типи філогенезу: філетична еволюція, дивергенція, конвергенція, паралелізм.

Уявлення про прогрес. Поняття необмеженого, біологічного, групового та біотехнічного прогресу.

Основні етапи виникнення та розвитку життя на Землі. Сучасні теорії походження життя. Значення соціальних структур у формуванні людини, їх характеристика. Раси людини. Їх характеристика.

Проблеми та перспективи теорії еволюції. Сучасні дискусії про форми еволюції і основних еволюційних факторах.

Біотехнологія

Біотехнологія як наука і сфера виробництва. Історія розвитку біотехнології як науки. Сучасна біотехнологія як один з основних напрямків науково-технічного прогресу. Біотехнологія та інтенсифікація сільськогосподарського виробництва. Шляхи рішення проблем екології й охорони навколишнього середовища методами біотехнології. Біотехнологія та медицина. Одержання біотехнологічними методами лікарських, профілактичних і діагностичних препаратів. Біотехнологія і розуміння основ патології інфекційних, онкологічних і спадкових захворювань.

Шляхи й методи, які застосовуються при отримання продуктивних біооб'єктів, а також з якими, що підвищують можливість їхнього використання в промисловому виробництві (стійкість до інфекцій, ріст на менш дефіцитних середовищах, більше відповідність вимогам промислової гігієни й т.д.). Клітинна інженерія та використання її методів у створенні мікроорганізмів і клітин рослин – нових продуцентів біологічно активних (лікарських) речовин. Протопластування та фузія протопластів мікроорганізмів і рослин.

Позахромосомні генетичні елементи – плазміди та їх функції у мікроорганізмів, які використовуються у біотехнологічних процесах. Основні фізико-хімічні характеристики плазмід. Взаємодія плазмід з геномом хазяїна. Проблеми експресії чужорідних генів у мікроорганізмах. Гени тваринної клітини; екзони, інтрони. Забезпечення можливості експресії генів ссавців у мікробній клітині. Зворотна транскриптаза. Способи подолання бар'єрів на шляху експресії чужорідних генів. Стабілізація чужорідних білків (цільових продуктів) у клітині. Генетичні методи, що забезпечують виділення чужорідних білків у середовище.

Інженерна ензимологія та підвищення ефективності біооб'єктів (індивідуальних ферментів, ферментних комплексів і клітин продуцентів) в умовах виробництва. Імобілізовані (на нерозчинних носіях) біооб'єкти і їх багаторазове використання. Імобілізація цілих клітин мікроорганізмів і рослин. Моноферментні біокатализатори на основі цілих клітин. Внутрішньоклітинна регенерація коферментів. Повний синтез цільового продукту іммобілізованими клітинами продуцентів. Використання для іммобілізації клітин у найбільш продуктивній фазі ростового циклу. Створення біокатализаторів другого покоління на основі одночасної іммобілізації продуцентів і ферментів трансформації продукту біосинтезу. Об'єднання в одному реакторі процесу біосинтезу й реакції трансформації. "Відкриті системи для ускладнення". Біореактори різних типів.

Основні "варіанти" біотехнологій. Біотехнологічний процес як базовий етап, що забезпечує сировину для одержання лікарських, профілактичних або діагностичних препаратів. Біотехнологічний процес як проміжний або заключний етап виробництва препарату. Біотех-

нологічний процес, що забезпечує всі стадії створення лікувального, профілактичного, діагностичного препарату.

Життєзабезпечення макроорганізмів – тваринних і вищих рослин як джерела біомаси (різних тканин). Життєзабезпечення мікроорганізмів як джерела біомаси. Захист від контамінації. Техногенна екологічна ніша для існування мікрооб'єктів у монокультурі. Життєзабезпечення культур клітин вищих рослин і тварин. Захист від контамінації. Індуктори мітотичного циклу. Проблеми лізогенії й онкогенів при культивуванні біооб'єктів. Забезпечення ефективної роботи біооб'єктів, що використовуються як промислові біокаталізатори. Підбір реакційних сумішей. Сполучення умов для підтримки життєзабезпечення біооб'єкта і максимального синтезу цільового продукту при найбільш складному варіанті біотехнологічного процесу. Спрямована регуляція складу живильного середовища із впливу фізичних факторів протягом ферментації. Попередники цільового продукту і час їхнього внесення в середовище.

Основні параметри контролю і керування біотехнологічними процесами. Загальні вимоги та сучасний стан методів і засобів автоматичного контролю в біотехнології. Контроль складу технологічних розчинів і газів. Потенціометричні методи контролю рН та іонного складу. Датчики рН та іоноселективні електроди. Газочутливі електроди. Стерилізуючі датчики розчинених газів. Контроль концентрації субстратів і біотехнологічних продуктів. Титрометричні методи. Оптичні методи. Біохімічні (ферментативні) методи контролю. Електроди і біосенсиори на основі іммобілізованих клітин. Високоєфективна рідинна хроматографія при рішенні завдань біотехнологічного виробництва.

Рекомбінантні продуценти біологічно активних речовин і проблеми об'єктивної інформації населення. Організація контролю за охороною навколишнього середовища в умовах біотехнологічного виробництва. Класифікація відходів. Співвідношення різних видів відходів. Очищення рідких відходів. Аеротенки. Активний іл і вхідні в нього мікроорганізми. Створення методами генетичної інженерії штамів мікроорганізмів-деструкторів з підвищеною здатністю до деструкції речовин, що входять до рідких відходів, основні характеристики штамів деструкторів. Їхня нестійкість у природних умовах. Збереження штамів на підприємствах. Норми внесення біомаси штамів при пікових навантаженнях на очисні спорудження.

Знищення або утилізація твердих (міцеліальних) відходів. Біологічні, фізико-хімічні, термічні методи знешкодження міцеліальних відходів. Утилізація міцеліальних відходів в будівельній промисловості. Використання окремих фракцій міцеліальних відходів як піногасники й ін. Очищення викидів в атмосферу. Біологічні, термічні, фізико-хімічні й інші методи рекуперації й знешкодження викидів в атмосферу.

Внесок біотехнології в рішення загальних екологічних проблем. Заміна традиційних виробництв. Збереження природних ресурсів джерел біологічної сировини. Розробка нових високоспецифічних методів аналізу. Перспективи одержання, модифікації й використання в захисті навколишнього середовища феромонів, кайромонів, алломонів як природних сигнальних і комунікативних молекул у надорганізмових системах.

IV. Список рекомендованої літератури

1. Айла Ф., Кайгер Дж. Современная генетика. Москва : Мир, 1987. 295 с.
2. Академенко О.М., Косенко Я.В. та ін. Основи екології. Київ : Центр навчальної літератури, 2015. 320 с.
3. Биотехнология : Учебное пособие / Под ред. А. В. Катлинского. Москва : Академия, 2006. 216 с.
4. Боєчко Ф. Ф. Біологічна хімія. Київ : Вища школа, 1995. 536 с.
5. Вахнюк Т. В. Гістологія з технікою гістологічних досліджень. Київ : Медицина, 2018. 256 с.
6. Вербицький В. В. Збірник задач з генетики. Київ : НЕНЦ, 2017. 93 с.

7. Вершигора А. Е. Общая иммунология: Учебное пособие. Київ : Вища школа, 1990. 736 с.
8. Газарян К. Г., Белоусов Л. В. Биология индивидуального развития. Москва : Высшая школа, 1983. 287 с.
9. Галкін Л.Ю., Тітова Л.О. Основи еволюційної теорії. Київ : КПІ, 2018. 121 с.
10. Ганонг В. Ф. Фізіологія людини. Львів : БаК, 2002. 784 с.
11. Держинський М. Е. Загальна цитологія і гістологія. Київ : Київський університет, 2010. 575 с.
12. Жуков А. Г. Молекулярная биология : учебник с упражнениями и задачами. Москва, Берлин : Директ-Медиа, 2018. 269 с.
13. Запольський А.К., Салюк А.І. Основи екології. Київ : Вища школа, 2014. 382с.
14. Зенкина В. Г., Солодкова О. А. Основы классической генетики. Владивосток : Медицина ДВ, 2018. 92 с.
15. Зіменковський Б., Музииченко В. та ін. Біологічна і біоорганічна хімія. Київ : Медицина, 2018. 272 с.
16. Злобін Ю. А. Курс фізіології і біохімії рослин. Суми: Університетська книга, 2004. 463 с.
17. Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции. Москва : Просвещение, 1989.
18. Кузнецов С. Л. Гистология, цитология и эмбриология. – Москва : МИА, 2016. 640с.
19. Кучерявий В. П. Екологія. – Львів: Світ, 2001. 500 с.
20. Луцик О. Д. Цитологія. Гістологія. Ембріологія. Вінниця : Нова книга, 2018. 592 с.
21. Мусієнко М. М. Фізіологія рослин. Київ : Фітосоціоцентр, 2000. 808 с.
22. Ноздрачев А. Д. Общий курс физиологии человека и животных. Москва : Высшая школа, 1987. 512 с.
23. Одум Ю. Основы экологии. Москва : Мир, 1986. 740 с.
24. Полевой В. В. Физиология растений. Москва : Высшая школа, 1984. 464 с.
25. Сибірна Н. О., Гачкова Г. Я., Бродяк І. В. Функціональна біохімія. Львів : ЛНУ, 2018. 644 с.
26. Сіренко А.Г. Біологія розвитку : Лекції. Івано-Франківськ : 2018. 304 с.
27. Сиволоб А. В. Генетика. Київ : КНУ, 2008. 320 с.
28. Скок М. В. Основи імунології : Курс лекцій. Київ : Фітосоціоцентр, 2002. 400 с.
29. Ченцов Ю. С. Общая цитология : Учебник.-3-е изд. перераб. и доп. Москва : МГУ, 1995. 520 с.
30. Яблоков А.В., Юсуйфов А.Г. Эволюционное учение. Москва : Высшая школа, 1989. 310 с.

Голова фахової
атестаційної комісії



(підпис)

(М.М. Малько)
(ініціали та прізвище)