

Закарпатський угорський інститут імені Ференца Ракоці II
II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola

Кафедра біології та хімії

Biológia és Kémia Tanszék

“ЗАТВЕРДЖУЮ / JÓVÁHAGYOM”

Завідувач кафедри
Tanszékvezető

“__12__” __серпня__ 2024 р.

“ПОГОДЖУЮ / ELLENJEGYZEM”

Гарант освітньої програми
Szakfelelős

“__12__” __серпня__ 2024 р.

ПРОГРАМА

Комплексного атестаційного іспиту / Záróvizsga programja
з біології та методики навчання біології /
Biológia, valamint oktatása módszertanából

ступінь вищої освіти / felsőoktatás szintje: бакалавр / alapképzés, BSc
галузь знань / képzési ág: 01 Освіта/Педагогіка / 01 Oktatás/Pedagógia
освітня програма / képzési program: 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я
людини) / 014 Középfokú oktatás (Biológia és az ember egészsége)

Розробники програми / A program kidolgozói:

- Когут Ержебет Імріївна – завідувач кафедри біології та хімії, доктор філософії з ботаніки, доцент кафедри
- Чома Золтан Золтанович - доктор філософії, доцент кафедри, заступник завідувача
- Андрик Єва Йожефівна - кандидат біологічних наук, доцент кафедри, старший науковий співробітник
- Коложварі Степан Васильович – завідувач науково-дослідного центру ім. І. Фодора, доктор філософії, доцент кафедри
- Повлін Ірина Емерихівна - кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри
- Гаднадь Іштван Іштванович - координатор науково-методичної комісії біології кафедри, доктор філософії, доцент кафедри
- Желіцькі Іштван Йожефович – старший викладач

Затверджено на засіданні кафедри біології та хімії
Протокол №_1_ від „_12_”_серпня_2024 року
Jóváhagyva a Biológia és Kémia Tanszék ülésén
2024. augusztus 12-én, jegyzőkönyv száma: _1_

Зміст

1. Загальна частина.
 - 1.1. Порядок проведення комплексного атестаційного іспиту.
 - 1.2. Критерії оцінювання.
2. Зміст тем, що виносяться на державний іспит
 - 2.1. Теми з курсу Ботаніка
 - 2.2. Теми з курсу Фізіологія рослин
 - 2.3. Теми з курсу Основи ґрунтознавства
 - 2.4. Теми з курсу Зоологія
 - 2.5. Теми з курсу Фізіологія людини та тварин, вікова фізіологія
 - 2.6. Теми з курсу Анатомія людини (загальна та вікова)
 - 2.7. Теми з курсу Основи цитології та гістології
 - 2.8. Теми з курсу Молекулярна біологія
 - 2.9. Теми з курсу Основи генетики
 - 2.10. Теми з курсу Загальна екологія
 - 2.11. Теми з курсу Екологія рослин та тварин
 - 2.12. Теми з курсу Охорона природи
 - 2.13. Теми з курсу Мікробіологія
 - 2.14. Теми з курсу Методика навчання (загальної, ботаніки, зоології, екології, анатомії, вікової фізіології та основ здоров'я
 - 2.15. Теми з курсу Біогеографія
3. Питання для самостійної підготовки з тем, що виносяться на державний іспит
 - 3.1. Теми з курсу Ботаніка
 - 3.2. Теми з курсу Фізіологія рослин
 - 3.3. Теми з курсу Основи ґрунтознавство
 - 3.4. Теми з курсу Зоологія
 - 3.6. Теми з курсу Фізіологія людини та тварин, вікова фізіологія
 - 3.7. Теми з курсу Анатомія людини (загальна та вікова)
 - 3.8. Теми з курсу Основи цитологія і гістологія
 - 3.9. Теми з курсу Молекулярна біологія
 - 3.10. Теми з курсу Основи генетики
 - 3.11. Теми з курсу Загальна екологія
 - 3.12. Теми з курсу Екологія рослин та тварин
 - 3.13. Теми з курсу Охорона природи
 - 3.14. Теми з курсу Мікробіологія
 - 3.15. Теми з курсу Методика навчання (загальної, ботаніки, зоології, екології, анатомії, вікової фізіології та основ здоров'я
 - 3.16. Теми з курсу Біогеографія
4. Список літератури для вивчення дисциплін
 - 4.1. Теми з курсу Ботаніка
 - 4.2. Теми з курсу Фізіологія рослин
 - 4.3. Теми з курсу Основи ґрунтознавство
 - 4.4. Теми з курсу Зоологія
 - 4.6. Теми з курсу Фізіологія людини та тварин, вікова фізіологія
 - 4.7. Теми з курсу Анатомія людини (загальна та вікова)
 - 4.8. Теми з курсу Основи цитологія і гістологія
 - 4.9. Теми з курсу Молекулярна біологія
 - 4.10. Теми з курсу Основи генетики
 - 4.11. Теми з курсу Загальна екологія
 - 4.12. Теми з курсу Екологія рослин та тварин
 - 4.13. Теми з курсу Охорона природи
 - 4.14. Теми з курсу Мікробіологія

- 4.15. Теми з курсу Методика навчання (загальної, ботаніки, зоології, екології, анатомії, вікової фізіології та основ здоров'я)
- 4.16. Теми з курсу Біогеографія

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Комплексний атестаційний іспит – це форма підсумкового контролю засвоєння студентом теоретичного та практичного матеріалу, визначеного програмами навчальних дисциплін, відповідно до стандартів вищої освіти.

На державний іспит з **біології та методики навчання біології** виносяться питання і завдання таких фахових дисциплін:

- Ботаніка
- Фізіологія рослин
- Основи ґрунтознавство
- Зоологія
- Фізіологія людини та тварин, вікова фізіологія
- Анатомія людини (загальна та вікова)
- Основи цитологія і гістологія
- Молекулярна біологія
- Основи генетики
- Загальна екологія
- Екологія рослин та тварин
- Охорона природи
- Мікробіологія
- Методика навчання (загальної, ботаніки, зоології, екології, анатомії, вікової фізіології та основ здоров'я)

До пакету програми державного іспиту входять екзаменаційні білети, та завдання.

1.1. Порядок проведення іспиту

Студенти денної та заочної форми навчання допускаються до державного іспиту за розпорядженням проректора по навчальній роботі, при умові повного виконання навчальної програми.

Форма проведення державного іспиту – усна/денна, заочна/on line.

Програма державного іспиту схвалюється на засіданні кафедри Біології і затверджується проректором по навчальній роботі та проректором з ліцензування та акредитації.

Державний іспит проводиться за білетами, які затверджуються не пізніше як за місяць до початку державного іспиту. Питання, що виносяться на іспит не повинні виходити за межі програми.

Державний іспит приймає Державна екзаменаційна комісія (ДЕК), члени якої затверджуються наказом ректора.

Під час проведення усного державного іспиту в аудиторії повинно знаходитися не більше 6 студентів.

Під час підготовки до усної відповіді студентам дозволяється користуватися з дозволу комісії навчальними програмами, таблицями схемами, діаграмами, довідковою літературою.

Іншими засобами (підручниками, конспектами, спеціальною літературою т. і.) користуватися заборонено. У разі користування забороненими джерелами засобами студент усувається з екзамену і йому виставляється оцінка “незадовільно”.

Під час проведення державного іспиту члени ДЕК зобов'язані створити сприятливу морально-психологічну обстановку, в якій студент має можливість повністю висловити свою думку і розкрити знання. Членам ДЕК слід повністю вислухати – не перебиваючи – відповідь студента, а потім уточнювати моменти, які студент не розкрив або розкрив не повністю чи не точно. Члени ДЕК мають право задавати студентові додаткові запитання з тим, щоб з'ясувати рівень засвоєння програмного матеріалу.

ДЕК дає стислий аналіз відповіді студента. Тривалість опитування одного студента не повинна перевищувати 30 хвилин.

Результати складання державного іспиту оцінюються за чотирибальною шкалою (“відмінно”, “добре”, “задовільно”, “незадовільно”) на закритому засіданні ДЕК і вносяться в протокол засідання ДЕК, залікову книжку, навчальну картку студента.

Результати складання державного іспиту оголошуються відразу після підписання протоколу засідання ДЕК.

1.2. Критерії оцінювання

Державний іспит складається з трьох питань, одне з яких обов’язково підібране з тематики методика навчання біології. Підсумкова оцінка державного іспиту з біології та методики навчання біології складається з середньої оцінки за кожну відповідь (по 30 % за відповіді по тематиці біологічних дисциплін і 40 % за відповідь на питання по тематиці методики навчання біології).

Визначення рівня знань студентів проводиться за наступними критеріями:

Оцінку “відмінно” отримує студент, який виявив всебічне і глибоке знання програмового матеріалу, вміння вільно виконувати завдання передбачені програмою, засвоїв рекомендовану програмами основну і ознайомився з додатковою літературою, розуміє взаємозв’язок головних понять з фахових дисциплін та їх значення для майбутньої професії.

Оцінку “добре” отримує студент, який виявив повне знання програмового матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну рекомендовану програмами літературу, виявив систематичний характер знань з дисциплін і здатний до їх самостійного поповнення, але під час відповіді допустив неточності.

Оцінку “задовільно” отримує студент, який виявив знання програмового матеріалу в обсязі, достатньому для подальшого навчання та майбутньої роботи за фахом, вміє виконувати передбачені програмою завдання, знайомий з основною рекомендованою літературою. Як правило, оцінка “задовільно” виставляється студентам, що допустили помилки у відповіді та при виконанні екзаменаційних завдань, але які володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача.

Оцінку “незадовільно” отримує студент, який виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки при виконанні передбачених програмою завдань.

2. ТЕМИ, ЩО ВИНОСЯТЬСЯ НА ДЕРЖАВНИЙ ІСПИТ з Біології та методики навчання біології

2.1. БОТАНІКА

Тема 1. Анатомія рослин

Тканини і принципи їх класифікації. Покриви тканини. Механічні тканини. Провідні тканини. Анатомічна будова вегетативних органів. Анатомічна будова стебла хвойних і дводольних рослин, трав'янистих дводольних і однодольних рослин. Анатомічна будова кореня. Анатомічна будова листка.

Тема 2. Морфологія рослин

Предмет і методи вивчення морфології рослин. Вегетативні органи рослин. Корінь. Пагін і стебло. Листок. Розмноження рослин. Вегетативне розмноження рослин. Безстатеве і статеве розмноження рослин. Квітка. Плід. Розвиток насіння.

Тема 3. Нижчі рослини

Зелена пігментна група. Відділ Жовтозелені водорості. Відділ Бурі водорості. Відділ Червоні водорості. Царство Гриби. Відділ Лишайники.

Тема 4. Вищі рослини

Клад Мохоподібні. Клад Плауновидні. Клад Пинофіти або Голонасінні. Відділ Магноліофіти або Квіткові. Підклас Розові. Підклас Ламіїди. Підклас Айстеріди. Клас Ліліопсиди або Однодольні. Підклас Ліліїди.

2.2. ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН

Тема 1. Вступ

Фізіологія рослин - наука про функції рослинних організмів. Фізико-хімічні, екологічні і еволюційні аспекти фізіології рослин. Зв'язок фізіології рослин з іншими біологічними науками.

Завдання фізіології рослин - пізнання закономірностей життєдіяльності рослин, розкриття молекулярних основ фізіологічних процесів і механізмів їх регуляції в системі цілого організму. Методологічні аспекти сучасної фітофізіології. Визначення життя. Редукціонізм, органіцизм і інтергати́зм як підхід до вивчення живих систем. Поєднання різних рівнів дослідження (субклітинний, клітинний, організменний, рівень біоценоза) як необхідна умова прогресу фітофізіології.

Об'єкт фізіології рослин - організми (еукаріоти), що ведуть фототрофний спосіб життя. Специфіка обміну зелених рослин. Різновидність фотосинтезуючих об'єктів. Основні ознаки, що визначають їх єдність. Космічна роль зеленої рослини.

Етапи розвитку фізіології рослин, їх зв'язок з загальним розвитком біології і з практикою. Фізіологія рослин - теоретична основа землеробства і нових галузей біотехнології. Фізіологічні основи продуктивності рослин. Основні проблеми сучасної фітофізіології.

Тема 2. Фізіологія рослинної клітини

Клітина як організм і елементарна структура багатоклітинного організму зеленої рослини. Будова рослинної клітини, її характеристика, ознаки, що відрізняють її. Структурні компоненти рослинних клітин.

Мікроскопічна і субмікроскопічна організація рослинної клітини. Структура і хімічний склад клітинної оболонки. Методи дослідження структури рослинної клітини. Зміни клітинної оболонки в онтогенезі і їх значення для фізіологічних властивостей клітини. Структура і функції плазмодезм. Поняття симпласта. Міжклітинні зв'язки.

Основні структурні елементи еукаріотної клітини. Ядро. Принципи його організації і функціонування. Цитоплазма, вакуоля, пластиди, мітохондрії, рибосоми, пероксисоми, лізосоми, ендоплазматична сітка, апарат Гольджі. Особливості їх будови і функції.

Мембранний принцип організації внутріклітинних структур. Мембрана як структурна основа біоенергетичних процесів. Поняття "донор", "акцептор", окисно-відновний потенціал. Ланцюги переносу електронів і протонів. Компартментація каталітичних систем та метаболітичних фондів протопласту як один з механізмів регуляції клітинного обміну. Подразнення і форми його прояву в рослині і клітині. Фізико-хімічні властивості протоплазми (проникність, в'язкість, еластичність, подразливість). Рухи цитоплазми як показник рівня життєдіяльності клітини. Механізми внутріклітинних рухів.

Тема 3. Водневий режим рослин

Вода в природі і її значення. Вода - складова частина рослинного організму, її функціональна роль. Основні етапи вивчення водного режиму рослин. Сучасні підходи до інтерпретації водного режиму рослин.

Молекулярна структура води та її фізико-хімічні властивості. Вільна і зв'язана води в клітині. Гідратація як фактор, що визначає стан внутріклітинної води.

Водообмін клітини. Поглинання води рослиною. Рослинна клітина як осмотична система. Дифузія і осмос. Закон Вант-Гоффа. Поняття про осмотичний потенціал. Роль протоплазми і вакуолі в розвитку осмотичного тиску клітини. Вибіркова проникність протоплазми. Тургор. Явище плазмолізу, деплазмолізу. Сисна сила клітини. Осмотичний тиск, явище тургору. Водний потенціал клітини. Динамічність сисної сили в залежності від фізіологічного стану рослини і умов оточуючого середовища.

Водний режим рослини. Вміст і розподіл води в рослині. Надходження води в рослину. Роль кореневої системи в поглинанні води. Механізм транспорту води по рослині. Залежність поглинання води від властивостей ґрунту.

Рух води в рослині. Радіальний транспорт води. Кореневий тиск і його природа. Транспорт води по ксилемі. Присисна дія листків. Роль клітинної оболонки, цитоплазми і вільного простору в транспорті води.

Витрачання води рослиною. Транспірація і її фізіологічне значення. Фізична природа транспірації. Продихова і кутикулярна транспірації. Будова продихів і механізм їх руху. Регуляція продихової транспірації. Інтенсивність і продуктивність транспірації, транспіраційний коефіцієнт, відносна транспірація. Залежність транспірації від зовнішніх факторів. Добова динаміка транспірації. Пристосувальне значення транспірації. Методи дослідження водного режиму рослин.

Зв'язок водообміну рослин з транспортом асимілятів і метаболітів в рослинному організмі. Взаємозв'язок водного режиму з фізіологічними процесами. Водний режим різних екологічних груп рослин. Водний режим і стійкість рослин. Водний режим та продуктивність с/г рослин. Регуляція водообміну рослин.

Тема 4. Фотосинтез

Фотосинтез як унікальна в фізико-хімічному та загальнобіологічному відношенні функція рослинного організму. Фотосинтез і біосфера.

Історія розвитку вчення про фотосинтез. Суть і значення фотосинтезу. Загальне рівняння фотосинтезу. Роль фотосинтезу в процесах енергетичного і пластичного обміну рослинного організму. Фотосинтез як процес трансформації сонячної енергії в енергію хімічних зв'язків. Масштаби фотосинтетичної діяльності в біосфері.

Листок як орган фотосинтезу. Хлоропласти, їх будова, хімічний склад і функції. Пігменти хлоропластів. Особливості будови, фізичні і хімічні властивості хлорофілів. Функції хлорофілів. Основні етапи біосинтезу хлорофілу. Фізичні і хімічні властивості каротиноїдів, їх фізіологічна роль. Фікобіліни. Флавоноїдні пігменти, їх функції.

Біофізика і біохімія фотосинтезу.

Первинні процеси фотосинтезу. Поглинання світла пігментами. Електронно-збуджений стан пігментів (синплетний, триплетний).

Уявлення про фотосинтетичну одиницю. Реакційні центри. Пігменти антенного комплексу і реакційного центру. Перетворення енергії, окисно-відновні перетворення хлорофілу.

Компоненти електротранспортного ланцюга фотосинтезу. Циклічний транспорт електронів. Уявлення про функціонування двох фотосистем, їх характеристика, функції. Реакції, зв'язані з виділенням кисню.

Фотофосфорилування. Характеристика циклічного і нециклічного фотофосфорилування. Основні положення хеміосмотичної теорії Мітчела. Енергетика фотосинтезу.

Темпова стадія фотосинтезу. Хімізм реакцій циклу Кальвіна (C3-шлях фіксації CO₂). Первинні продукти фотосинтезу. Цикл Хетч-Слека-Карпілова (C4-ШЛЯХ фіксації CO₂). САМ-тип метаболізму. Фото дихання, їх екологічна роль. Цикл Арнона як еволюційно більш давній механізм асиміляції CO₂-

Екологія фотосинтезу. Ендогенні фактори регуляції фотосинтезу. Вплив на фотосинтез температури, освітленості, CO₂, умов мінерального живлення, водопостачання. Компенсаційна точка при фотосинтезі. Асиміляційне число.

Фотосинтез і урожай.

Тема 5. Дихання і бродіння

Бродіння і дихання - центральні ланки метаболізму в клітинах. Універсальність цих процесів. Загальна характеристика бродіння та дихання. Розвиток уявлень про дихання рослин як сукупність процесів біологічного окислення, роль вітчизняних і зарубіжних вчених у вивченні бродіння та дихання.

Дихання - катаболічний процес. Утворення вільних радикалів в клітині і теорія перекисного біологічного окислення О.М.Баха. Теорія дихання Палладіна. Зв'язок між анаеробною і аеробною фазами дихання. Показники дихального газообміну Дихальний коефіцієнт. Методи визначення інтенсивності дихання.

Залежність дихання від біологічних особливостей рослин, їх віку, дихального субстрату і умов зовнішнього середовища.

Біологічне значення бродіння. Механізм і енергетика процесів бродіння. Спиртове, молочнокисле і оцтовокисле бродіння. Бродіння целюлози і пектинових речовин. Значення різних типів бродіння в народному господарстві.

Локалізація процесів дихання в клітині. Роль мітохондрій в процесі дихання, ферментні системи дихання. Шляхи перетворення субстратів при диханні. Хімізм гліколізу. Цикл Кребса (трикарбонових кислот).

Гліюксалатий цикл. Пентозомонофосфатний шлях окислення глюкози, його значення в конструктивному обміні, механізм і локалізація в клітині.

Електротранспортний ланцюг мітохондрій, основні компоненти, їх окисно-відновні потенціали.

Окислювальне фосфорилування. Фосфорилування субстратне і коферментне. Енергетика дихання.

Екологія дихання. Місце фотосинтезу і дихання в загальній системі метаболізму.

Тема 6. Мінеральне живлення рослин

Класифікація мінеральних елементів: макро-, мікро-, ультрамікроелементи. Потреба рослин в елементах мінерального живлення. Основні етапи розвитку вчення про мінеральне живлення.

Корінь як орган поглинання мінеральних елементів і синтезу складних органічних сполук. Механізм поглинання іонів. Роль дифузії, адсорбції, десорбції. Пасивний і активний транспорт іонів через плазматичну мембрану. Вибірковість процесу поглинання. Участь переносчиків, транспортних АТФ-аз. Іонні насоси. Значення мембранного потенціалу. Роль піноцитозу в поглинанні.

Ближній і дальній транспорт іонів в корені. Синпластний і апопластний шляхи.

Фізіолого-біохімічна роль основних елементів живлення. Азот. Значення азоту як компоненту органічних сполук. Джерела азоту для рослин. Використання рослиною нітратного і амонійного азоту. Процес відновлення нітратів в рослинах. Шляхи асиміляції аміаку в рослині. Механізм синтезу амінокислот, утворення амідів, переамінування.

Азотфіксація. Механізм відновлення молекулярного азоту. Нітрогеназний комплекс. Організми, які здійснюють азотфіксацію, їх класифікація. Симбіотична фіксація молекулярного азоту.

Кругообіг азоту в природі. Значення амоніфікації, нітрифікації, денітрифікації.

Сірка. Основні сполуки сірки в рослині, їх роль. Джерела сірки для рослини. Етапи відновлення сульфатів в рослинах. Біогеохімічний цикл сірки.

Фосфор. Фізіологічна роль фосфору. Шляхи включення фосфору в обмін. Участь фосфорильованих сполук в метаболізмі.

Макроергічні сполуки фосфору, їх роль в енергетичному обміні.

Калій. Фізіологічна роль калію. Значення калію в обміні. Вплив калію на проникність протоплазми, вуглеводний обмін.

Кальцій. Структуроутворююча роль кальцію.

Магній. Роль магнію в метаболізмі (в складі хлорофілу, переносить фосфатні групи, формування функціонально-активних структур хромосом).

Мікроелементи. Сучасні уявлення про роль мікроелементів в метаболізмі рослин. Фізіологічна роль заліза, міді, марганцю, молібдену, цинку, бору і кобальту. Участь мікроелементів в функціонуванні електротранспортного ланцюга фотосинтезу, дихання, формування ферментних систем, реакціях метаболізму.

Грунт як джерело мінеральних елементів. Вбирна здатність ґрунту.

Поживні суміші. Фізіологічно кислі і фізіологічне лужні солі. Взаємодія іонів (антагонізм, синергізм, аддитивність). Методи вирощування рослин. Фізіологічні основи застосування добрив.

Тема 7. Фізіологія росту і розвитку рослин

Визначення поняття "ріст" і "розвиток" рослин. Проблема росту і розвитку на клітинному і молекулярному рівнях. Загальні закономірності росту. Типи і фази росту у рослин. Поняття клітинного циклу. Процес диференціації клітин. Поняття тотипотентності. Локалізація зон росту у рослин. Особливості росту окремих органів рослин, інтеркалярний і латеральний ріст осевих органів.

Основні закономірності ростових процесів. Велика крива росту. Ритмічність. Період спокою як адаптація рослин до несприятливих умов середовища. Біологічний годинник. Спокій глибокий і вимушений.

Вплив температури, світла на ріст. Полярність і ростові кореляції. Явища апікального домінування.

Ростові рухи рослин. Види тропізмів. Настії.

Типи регуляції процесів росту і розвитку рослин. Фітогормони: ауксини, гібереліни, цитокініни, абсцизова кислота. Природні інгібітори росту. Гормональна взаємодія. Механізми дії фітогормонів.

Синтетичні стимулятори і інгібітори. Життєвий цикл вищих рослин. Основні етапи онтогенезу: ембріональний, ювенільний, зрілість, розмноження, старість, їх морфофізіологічні особливості. Взаємозв'язок росту і розвитку. Внутрішні і зовнішні фактори регуляції розвитку. Внутрішні і зовнішні фактори регуляції розвитку. Фотоперіодизм. Фітохромна система. Гормональна теорія цвітіння. Процес старіння.

Тема 8. Фізіологія стійкості рослин

Фізіологічні основи стійкості рослин. Адаптивний потенціал до пошкоджуючої дії несприятливих факторів зовнішнього середовища. Види і форми стійкості рослин.

Зимостійкість рослин. Морозостійкість як важливий вид зимостійкості. Причини вимерзання рослин. Підготовка рослин до зими. Молекулярні основи морозостійкості. Заходи по підвищенню зимостійкості рослин.

Загартування. Фази загартування. Холодостійкість рослин. Причини загибелі рослин при температурах вище нуля.

Посухостійкість рослин. Ґрунтова і атмосферна посуха. Участь вчених в розробці проблеми посухостійкості.

Поняття критичних періодів. Сукупна дія на рослини високих температур і водного дефіциту. Аналіз пристосувань різних груп ксерофітів проти надмірного і непродуктивного випаровування води. Направленість фізіолого-біохімічних процесів у різних за посухостійкістю рослин. Фізіологічна і біохімічна характеристики жаростійкості рослин.

Культура ізолюваних органів, тканин, клітин. Використання методу культури клітин для вивчення клітин, їх взаємовідношення в складі рослинного організму.

Поняття про мікроклональне розмноження, суспензійні культури, оголені протопласти, їх використання в біотехнології.

Солестійкість рослин. Стійкість окремих груп рослин до надмірного вмісту солей в ґрунтах. Типи галофітів.

Стійкість рослин до перезволоження. Активація анаеробних процесів, накопичення токсичних сполук. Механізми і хімічні засоби підвищення механічних властивостей органів рослин. Фізіологічні основи дії ретардантів. Стійкість рослин до патогенних мікроорганізмів. Мікроструктурні бар'єри в рослинах на шляху проникнення інфекції. Поняття про фітоалексини. Стійкість рослин до техногенних хімічних забруднень атмосфери і ґрунту. Газостійкість, пилестійкість, стійкість до радіоактивного забруднення. Фізіологічні основи охорони рослинного світу і підвищення його стійкості до несприятливих факторів.

2.3. ОСНОВИ ҐРУНТОЗНАВСТВА

Тема 1. Вступ

Історія розвитку вчення про ґрунти. Предмет та завдання ґрунтознавства. Поняття про ґрунти та їх родючість. Ґрунт – компонент біосфери і особлива форма природних ресурсів, вчення В.В.Докучаєва про ґрунти як природньоісторичне тіло і фактори ґрунтоутворення. Основні положення вчення П.А.Костичева і Н.М.Сибірцева про ґрунти, розвиток вітчизняного ґрунтознавства. Роль ґрунтознавства в сільському та інших сферах народного господарства. Значення ґрунту для людства.

Тема 2. Ґрунтоутворюючі породи і склад мінеральної частини ґрунту

Масивно-кристалічні та осадовно-гірські породи, процеси вивітрювання. Властивості і склад продуктів вивітрювання в залежності від умов навколишнього середовища. Механічні елементи, їх класифікація і властивості. Хімічний склад механічних фракцій. Поняття про великий геологічний кругообіг речовин. Вплив мінеральних ґрунтоутворюючих порід на склад і властивості ґрунтів.

Тема 3. Органічна частина ґрунту

Джерела органічних речовин ґрунту та їх функціонально-ґрунтовий склад. Поняття про рослинні формації і їх участь у ґрунтоутворюючому процесі. Тваринний світ і ґрунт. Роль мікроорганізмів у розкладі органічних речовин та нагромадження поживних речовин у ґрунті. Ґрунт як біодинамічна система. Малий біологічний кругообіг речовин. Перегнійні речовини ґрунту. Синтез перегнійних речовин в процесі розкладу рослинних і тваринних залишків.

Тема 4. Процес ґрунтоутворення

Взаємозв'язок між гумусом і мінеральною частиною ґрунту. Екологічна роль гумусу. Ґрунтові колоїди і поглинальна здатність ґрунтів. Ґрунтові колоїди як носії сорбційних

властивостей ґрунту. Склад та будова ґрунтових колоїдів. Види поглинальної здатності ґрунтів: механічна, фізична, фізико-хімічна, хімічна та біологічна. Коагуляція та пептизація ґрунтових колоїдів. Основні закономірності поглинання та обміну катіонів та аніонів. Склад обмінних катіонів. Кислотність, лужність та буферність ґрунтів. Екологічне значення поглинальної здатності ґрунтів.

Тема 5. Структура ґрунту

Агрономічне значення структури ґрунту. Утворення структури. Руйнування та відновлення структури ґрунту.

Ґрунтова вода, водні властивості та водний режим ґрунтів, форми та стан ґрунтової вологи (води). Водний режим ґрунту. Типи водного режиму. Вплив рослинності на водний режим ґрунту. Водоутримуюча здатність та вологоємність ґрунту. Доступність ґрунтової вологи рослинам. Ґрунтовий розчин. Методи виділення ґрунтового розчину. Хімічний склад ґрунтового розчину, окисно-відновні процеси в ґрунтах. Заходи, спрямовані на покращення водного режиму ґрунтів.

Повітряний режим ґрунту. Склад ґрунтового повітря. Зміна складу ґрунтового повітря в ґрунтовому профілі і в часі. Вплив агротехнічних заходів на життєздатність ґрунтових мікроорганізмів та вищих рослин. Повітряний режим ґрунту та його регулювання. Вплив культурний заходів землеробства на повітряний режим ґрунту.

Тепловий режим ґрунту. Джерела тепла в ґрунті. Здатність ґрунту поглинати променисту енергію сонця. Радіоактивність. Теплоємність і теплопровідність ґрунту. Зміна температури в ґрунтовому профілі. Річні та добові коливання температури ґрунту. Вплив рослинності на тепловий режим ґрунту. Вплив теплового режиму на мікробіологічні процеси і розвиток вищих рослин.

Ґрунт як середовище розвитку рослин, потреба рослин в елементах живлення та воді. Значення величини шару ґрунту, в якому розвивається коренева система рослин. Вплив на кореневу систему рослини структури, температури, аерації, активної реакції ґрунту. Здатність рослин до засвоєння різних форм азоту, фосфору, калію, кальцію та інших елементів. Вміст у ґрунті токсичних речовин. Роль мікроорганізмів ризосфери. Ґрунтові умови і вміст макро- і мікроелементів в рослинах.

Тема 6. Родючість ґрунтів

Поняття про родючість ґрунтів. Види родючості: природня і штучна родючість, потенціальна та ефективна. Відносний характер родючості ґрунтів. Елементи, або фактори родючості ґрунтів. Фактори, які лімітують родючість. Особливості вимог культурних рослин до ґрунтів. Оцінка родючості ґрунтів. Особливості зміни родючості ґрунтів в процесі їх використання. Соціально-економічні аспекти родючості ґрунтів.

Тема 7. Генезис, класифікація, географія та сільськогосподарське використання ґрунтів

Класифікація ґрунтів. Короткий історичний огляд. Принципи побудови сучасної класифікації. Будова ґрунтового профілю, генетичні горизонти і морфологічні ознаки ґрунтів. Номенклатура та діагностика ґрунтів.

Ґрунти арктичної та тундрової зони. Природні умови ґрунтоутворюючого процесу. Багатовікова мерзлота. Основні напрямки ґрунтоутворюючого процесу і розвитку ґрунтів тундри. Будова і властивості найбільш поширених ґрунтів тундри і лісотундри і їх сільськогосподарське використання.

Ґрунти тайгово-лісової зони. Умови ґрунтоутворюючого процесу. Розвиток підзолистого процесу під хвойно-моховим покривом. Генезис підзолистих ґрунтів, їх класифікація. Склад та властивості підзолистих ґрунтів, їх класифікація і природна родючість.

Болотні ґрунти. Генезис, основні типи утворення ґрунтів. Заболочені суші. Заростання водоймищ. Класифікація, будова профілю, склад та властивості болотних ґрунтів. Сільськогосподарське використання болотних ґрунтів та торфу.

Дерново-підзолистий ґрунтоутворюючий процес. Розвиток дерново-підзолистих ґрунтів під хвойно-листяним лісом, їх склад, властивості і природня родючість.

Зона сірих лісових ґрунтів. Умови ґрунтоутворення під широколистяними лісами. Будова профілю та генезис сірих лісових ґрунтів, їх класифікація, склад та властивості. Сільськогосподарське використання.

Чорноземи лісостепової та степової зони. Ґрунтоутворюючий процес під лучно-степовою та степовою рослинністю. Генезис, класифікація, виробнича характеристика чорноземів. Склад, будова та властивості різних підтипів чорноземів. Боротьба з посухою, ерозією і вивітрюванням ґрунтів.

Ґрунти зони сухих степів, напівпустельних та пустельних зон. Умови ґрунтоутворення під сухостеповою і напівсухостеповою рослинністю. Каштанові ґрунти, їх будова, склад і властивості. Бурі ґрунти напівпустелі, їх будова і властивості. Сіро-бурі пустельні ґрунти, їх генезис і класифікація. Склад, властивості та сільськогосподарське використання ґрунтів сухих степів та напівпустель, пустель.

Засолені ґрунти. Утворення та умови нагромадження солей в ґрунті. Солончаки, їх класифікація і властивості, явище вторинного засолення при зрошуванні. Солонці, їх основні ознаки, генезис та властивості. Еволюція солонців. Сільськогосподарське використання засолених ґрунтів.

Ґрунти гірських областей. Вчення В.В.Докучаєва про вертикальну зональність. Особливості ґрунтоутворення в гірських районах. Основні закономірності вертикального розміщення ґрунтів окремих гірських областей, їх будова і властивості. Сільськогосподарське використання гірських ґрунтів.

Ґрунти вологих субтропічних лісів. Умови ґрунтоутворення. Червоноземи, їх класифікація і властивості. Сільськогосподарське використання.

Ерозія ґрунтів і боротьба з нею. Види ерозії. Класифікація та діагностика еродованих ґрунтів. Заходи щодо захисту ґрунтів від ерозії.

2.4. ЗООЛОГІЯ

Тема 1. Зоологія безхребетних

Зміст зоології, її завдання, історія і зв'язок з іншими біологічними науками. Основні риси будови і життєдіяльності одноклітинних.

Тип споровики; тип мікроспоридії, тип кнідоспоридії. Тип війчасті. Організація. Розмноження. Сучасна класифікація.

Основні риси будови і життєдіяльності, організацію, розмноження, сучасну класифікацію типу Губки.

Основні риси будови і життєдіяльності, організацію, розмноження, сучасну класифікацію типу Кишковопорожнинні

Тип плоскі черви. *Клас Війчасті черви. Клас Трематоди Клас Моногенетичні сисуні.*

Тип круглі черви. Первинна порожнина тіла, її функції і походження. Будова травної, видільної і статеві системи. Морфологічна і біологічна різноманітність круглих червів.

Тип кільчасті черви. Характерні ознаки будови кільчастих червів. Походження і функція вторинної порожнини тіла. Класифікація. Філогенія. *Клас Багатощетинкові. Клас Малощетинкові. Клас П'явки.*

Тип молюски. Розчленування тіла черепашки та її будова. Мантия. Перетворення вторинної порожнини тіла. Замкнута і незамкнута кровоносна система. Пігменти крові. Дихальна, видільна і нервова система. Філогенія. Класифікація. *Клас Боконервні. Клас Моноплакофора. Клас Черевоногі. Клас Пластинчастозяберні. Клас Головоногі.*

Тип членистоногі. Підтип зябродихаючі. *Клас Ракоподібні.* Організація ракоподібних як водних мешканців. Характерна сегментація. Дихальна система та її будова. Будова нервової системи і органів чуття. Органи виділення. Розмноження та розвиток.

Підтип трахейнодихаючі. *Клас Багатоніжок.* Організація багатоніжок. Розвиток. Класифікація. *Клас Комахи.* Зовнішня морфологія комах. Кінцівки та їх видозміни у зв'язку з способом життя. Внутрішня будова комах. Особливості водного балансу. Спосіб розмноження і розвитку комах. Колір комах та його біологічне значення. Явище поліморфізму у комах.

Тип плеченогі. Тип щетинкощелепні, погонофори. Тип голкошкірі. Напівхордові. Загальна характеристика. відношення білатеральної і радіальної симетрії у голкошкірих. Особливості утворення і функції вторинної порожнини. Амбулакральна система. Особливості кровоносної, нервової та видільної систем. Розвиток і основні личинкові форми. Класифікація, філогенія.

Тема 2. Зоологія хребетних

Предмет та завдання зоології хордових. Теоретичне і практичне значення хордових тварин. Коротка історія дослідження хордових тварин. Зв'язок зоології хордових з іншими дисциплінами.

Тип хордові.

Загальна характеристика типу. Положення хордових в системі тваринного світу. Систематику типу. Різноманітність хордових та їх походження.

Підтип Личинковохордові

Загальна характеристика та основні риси організації. Систематика підтипу, походження та практичне значення личинковохордових.

Клас Асцидії

Загальна характеристика та основні риси будови одиничних та колоніальних форм. Розмноження і розвиток: безстатеве і статеве розмноження, будова личинки.

Клас Сальпи

Сальпи і барильцеві. Особливості будови та розмноження. Метагенез та його біологічне значення.

Клас Аппендикулярії

Біологія та будова аппендикулярій. Праці О.О.Ковалевського по нижчим хордовим та їх загальнобіологічне значення. Гіпотези про походження та еволюцію личинковохордових. Гіпотеза неотенії (Гарстанг), погляди О.М.Северцова та Н.А.Ліванова.

Підтип Безчерепні

Загальна характеристика підтипу. Систематика, походження та господарське значення безчерепних.

Клас Головохордові

Зовнішня та внутрішня будова ланцетника. Ембріональний розвиток. Біологія і практичне значення ланцетника.

Підтип Хребетні

Загальна характеристика підтипу. Основні риси організації: покриви тіла, осьовий скелет, череп, скелет кінцівок і їх поясів, органи травлення, органи дихання, кровносна система; центральна нервова система і органи чуття, сечостатка система та водно-соловий обмін. Складна поведінка хребетних і виникнення рухливої внутривидової організації-важливий елемент прогресу хребетних. Система підтипу хребетних.

Розділ Безщелепні

Клас Круглороті

Характеристика Безщелепних тварин на прикладі круглоротих, особливості будови круглоротих. Розмноження і розвиток. Біологія і господарське значення круглоротих. Систематика. Еволюція круглоротих та їх місце в системі підтипу хребетних.

Розділ Щелепнороті

Загальна характеристика щелепноротих.

Надклас Риби

Загальна морфо-біологічна характеристика надкласу риб, як первинноводних щелепноротих хребетних. Принципи організації риб як первинноводних хребетних тварин.

Екологія риб. Біологічні групи риб. Морфологічні адаптації риб. Розмноження. Міграції. Промислове значення. Риборівство та рибоводство.

Клас Хрящові риби

Морфологічні, анатомічні і біологічні особливості представників класу. Специфічні риси фізіології. Огляд організації по системах органів. Розмноження і розвиток. Система класу. Поширення та промислове значення Хрящових риб.

Походження та еволюція хрящових риб.

Клас Костні риби

Загальна характеристика класу. Головні відмінності від хрящових риб. Морфо-біологічні особливості костних риб. Огляд організації по системах органів. Походження кісткової тканини та її роль в еволюції риб. Розмноження і турбота про нащадків. Система класу. Особливості будови, біологія, географічне поширення променеперих та лопатеперих риб. Еволюція риб та їх місце в системі підтипу хребетних.

Надклас Чотириногі

Походження наземних хребетних. Перебудова покривів тіла, кінцівок, дихальної і кровоносної систем у зв'язку з виходом на сушу. Палеозойські земноводні- стегоцефали як перші представники класу земноводних.

Клас Земноводні

Загальна морфо-біологічна характеристика земноводних. Система земноводних. Особливості будови земноводних у зв'язку з виходом на сушу. Розвиток і метаморфоз.

Основні екологічні групи земноводних (водні, наземні, деревні і ріючі). Географічне поширення. Практичне значення земноводних. Походження і еволюція земноводних.

Клас Плазуни

Морфо-фізіологічні і екологічні відмінності між анамніями та амніотами. Розвиток, будова яйця. Утворення зародкових оболонок. Шкірний покрив та його похідні.

Морфо-анатомічна характеристика плазунів як першого класу первинноназемних хребетних. Прогресивні перетворення кінцівок, осьового скелета, черепа, органів дихання, кровообігу та сечостатевої системи.

Біологія плазунів. Географічне поширення. Екологічні групи. Розмноження. Елементи терморегуляції, живлення та захист від ворогів. Практичне значення плазунів. Система плазунів. Походження та еволюція плазунів. Високі форми їх екологічна та морфобіологічна характеристика. Давні плазуни як предки ссавців і птахів.

Клас Птахи

Загальна характеристика класу. Особливості зовнішньої та внутрішньої будови в зв'язку з пристосуванням до польоту. Будова і розвиток пера. Адаптивні риси в будові і функціях скелета, мускулатури, дихальної, кровоносної, сечостатевої систем. Нервова система та органи чуття птахів і їх роль в організації класу. Розмноження і розвиток. Гніздовий та позাগніздовий періоди діяльності птахів. Сезонна циклічність життя. Живлення та господарське значення птахів, промислові та свійські птахи. Птахівництво. Охорона та приваблення корисних видів птахів.

Система класу птахів. Коротка характеристика головніших рядів. Походження та еволюція птахів.

Клас Ссавці

Загальна характеристика класу. Морфо-анатомічні і фізіологічні особливості будови ссавців. Гоміотермія і її морфо-функціональні особливості (основи). Різноманітність ссавців у зв'язку освоєнням різних екологічних умов. Особливості будови центральної нервової системи. Складні форми поведінки ссавців. Особливості розмноження і розвитку. Турбота про потомство.

Біологія ссавців. Географічне поширення та практичне значення. Промислові ссавці. Ссавці-шкідники народного господарства та переносники епідеміологічних захворювань. Свійські ссавці та їх походження. Система ссавців. Характеристика головніших рядів ссавців та їх типових представників.

Походження та еволюція ссавців. Вимерлі форми та їх зв'язок з давніми плазунами. Місце людини в системі ссавців.

2.5. ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ ТА ТВАРИН, ВІКОВА ФІЗІОЛОГІЯ

Тема 1. Вступ

Предмет фізіології в системі біологічних дисциплін. Об'єкти і методи дослідження в фізіології. Історія фізіології.

Тема 2. Загальна характеристика ендокринної системи

Ендокринна система і її регуляторні фізіологічні функції. Поняття "внутрішня секреція" і "гормон". Взаємодія нервової і ендокринної системи. Механізми взаємодії гормонів з клітинами-мішенями. Поділ залоз внутрішньої секреції по засобам онтогенетичного розвитку. Будова і функції щитовидної залози, гіпофіза, епіфіза, наднирників, хромафінних тіл, інсулярної частини підшлункової залози. Статеві залози як ендокринні органи. Виділення гормонів іншими органами. Хвороби виникаючі в зв'язку з гіпо- або гіперфункцією ендокринної системи.

Тема 3. Вікова анатомія, фізіологія і гігієна

Онтогенез як життєвий шлях індивідуума.

Закономірності росту і розвитку людини.

Вікові особливості функціональних систем людини і гігієнічні вимоги, які забезпечують їх нормальний розвиток.

Гігієна навчально-виховного процесу і виробничої праці учнів.

Гігієнічні вимоги до проектування та устаткування приміщень і територій навчальних закладів.

Тема 4. Валеологія і основи медичних знань

Здоров'я людини і фактори, які його визначають.

Здоровий спосіб життя як біологічна і соціальна проблема.

Етапи формування здоров'я. Соціально-психолого-педагогічні аспекти здорового способу життя.

Система профілактичних (фізіологічних та санітарно-гігієнічних) і соціальних заходів для збереження та зміцнення здоров'я учнів.

Профілактична діяльність вчителя з метою збереження і зміцнення здоров'я дітей.

Дитячий травматизм, заходи профілактики.

Профілактика інфекційних захворювань.

Надання долікарської допомоги при травмах, отруєннях, ураженнях електричним струмом та інших невідкладних станах людини.

Тема 5. Кров. Система органів кровообігу

Фізико-хімічні властивості крові. Плазма і сироватка крові. Формені елементи і їх функції. Групи крові. Генетичні основи успадкування груп крові. Резус-фактор. Переливання крові. Кровотворні органи

Загальний огляд судинної системи. Кров, лімфа. Значення кровообігу. Положення і будова серця. Будова стінки серця камер і клапанів. Особливості серцевого м'яза. Провідна система серця Судини серця. Серцевий цикл. Автоматизм його природа. Регуляція серцевої діяльності. Будова артерій, вен і капілярів. Сили, що рухають кров по вена: Кров'яний тиск. Велике, мале коло кровообігу Лімфатична система і її роль організмі.

Тема 6. Обмін речовин і енергії.

Етапи обміну речовин і енергії. Типи обміну. Основний обмін. Складання харчових раціонів. Центральні механізми терморегуляції. Вітаміни та їх роль в обміні речовин.

Тема 7. Фізіологія збудливих тканин

Сучасні уявлення про структуру і властивості мембрани збудливих клітин. Біопотенціали. Механізм подразнення клітини електричним струмом. Зміна збудливості при збудженні, фази рефрактерності. Механізми проведення збудження. Нерви і синапси. Сучасні уявлення про медіатори. Міоневральні синапси.

Тема 8. Загальна фізіологія м'язової системи

Функції, будова поперечно-смугастих м'язів. Скоротливі білки. Теорія 'ковзання'. Механічні властивості м'язів. Ізометричне і ізотонічне скорочення. Поодинокі та тетанічні скорочення. Нейромоторні одиниці, їх класифікація. Регуляція скорочення м'язів.

Гладенькі м'язи. Основні морфологічні і функціональні особливості. Фактори, що контролюють рухову активність гладких м'язів.

Тема 9. Загальна фізіологія нервової системи

Основні структурно-функціональні елементи нейрона. Типи нейронів. Хімічний синапс.

Гальмування в ДНС (пресинаптичне, постсинаптичне). Взаємодія нейронів в нервових центрах. Властивості нервових центрів. Поняття про рефлекс і рефлекторну дугу.

Тема 10. Спеціальна фізіологія нервової системи

Спинний мозок та його функції. Провідникова та рефлекторна функції.

Участь довгастого мозку, мозочку, середнього мозку в регуляції тону м'язів.

Децеребраційна ригідність.

Функції рухової кори, базальних гангліїв і таламуса. Ретикулярна формація і її функції. Лімбічна система мозку. Вегетативна нервова система і її роль в підтриманні гомеостазу.

Роль довгастого мозку в регуляції вегетативних функцій. Основи фізіології кори великих півкуль. Електроенцефалограма. Функціональна асиметрія півкуль.

Тема 11. Ендокринна система

Ендокринна система і її регуляторні фізіологічні функції. Поняття "внутрішня секреція" і "гормон". Властивості гормонів. Головні ендокринні залози хребетних і їх гормони.

Взаємодія нервової і ендокринної систем. Хімічна структура гормонів і її зв'язок з функцією. Механізми взаємодії гормонів з клітинами-мішенями. Гормони в медицині з тваринництва.

Тема 12. Кров і лімфа

Фізико-хімічні властивості крові. Плазма і сироватка крові. Форменні елементи і їх функції. Регуляція гемопоезу. Гомеостаз і гемостаз. Судинно-тромбоцитарний і коагуляційний гемостаз. Фібриноліз. Нейрогуморальна регуляція рідкого стану крові і її зсідання. Групи крові. Резус-фактор. Переливання крові.

Тема 13. Кровообіг

Велике, мале коло кровообігу. Серце ссавців і людини, його будова. Серцевий цикл. Автоматизм його природа. Провідна система серця. Фізіологічні властивості і функціональні особливості серцевого м'язу. Електрокардіограма і її компоненти. Коронарні судини і особливості кровозабезпечення серцевого м'язу. Регуляція серцевої діяльності.

Особливості будови різних відділів судинного русла. Кров'яний тиск. Опір судин. Регуляція тону судин. Лімфатична система і її роль в організмі.

Тема 14. Фізіологія дихання

Легеневе дихання. Механізм дихальних рухів. Роль сурфактантів в функції легенів. Легеневі об'єми. Газообмін. Транспорт газів кров'ю. Регуляція дихання.

Тема 15. Видільна система

Нирки, їх будова і видільна функція. Клубочкова фільтрація. Склад первинної сечі. Реабсорбція, секреція. Поворотно-протитечійна система нирки. Концентрування сечі. Гормональна регуляція ниркової функції і водноелектролітної рівноваги. Ренін, АДГ, альдостерон. Сечовиділення. Олігурія, анурія. Додаткові органи виділення.

Потові залози, склад поту.

Тема 16. Фізіологія травлення

Характеристика системи травлення.Травні ферменти.Будова і іннервація шлунково-кишкового тракту. Слинні залози. Регуляція слиновиділення. Шлунковий сік, ферменти, механізм регуляції.Травлення в кишечнику. Мембранне, порожнинне травлення.
Моторна діяльність різних відділів кишечника та їх регуляція. Всмоктування.

Тема 17. Обмін речовин і енергії. Теплообмін

Етапи обміну речовин і енергії. Типи обміну. Основний обмін. Складання харчових раціонів. Поняття про гомойотермі, пойкилотермі та гетеротермі організми. Механізм хімічної та фізичної терморегуляції. Центральні механізми терморегуляції.

Тема 18. Фізіологія сенсорних систем

Поняття про рецептори, органи відчуття, аналізатори. Класифікація рецепторів. Рецепторний і генераторний потенціали. Кодування сенсорної інформації. Шкірний, смаковий, нюховий аналізатори. Фізіологія органів слуху, зору, вестибулярного аналізаторів. М'язеве відчуття.Фізіологічне значення больового аналізатора. Соматосенсорні шляхи аналізаторів.

Тема 19. Фізіологія вищої нервової діяльності

Принцип цілісності і нервізму у вченні Павлова. Класифікація рефлексів. Інстинкт.

Умовні, безумовні рефлексі.Сучасні уявлення про рефлексі. Гальмування умовних рефлексів. Локалізація функцій в корі великих півкуль. Проекційні і асоціативні зони. Типи ВНД і її сигнальні системи. Елементарна розумова діяльність тварин.

2.6. АНАТОМІЯ ЛЮДИНИ (ЗАГАЛЬНА ТА ВІКОВА)

Тема 1. Вступ

Предмет і задачі курсу. Короткий історичний нарис розвитку анатомії. Особливості анатомічної будови організму. Закономірності росту і розвитку організму людини. Загальний огляд організму. Типи тканин. Способи регуляції функцій організму. Фізіологіко - гігієнічні основи організації навчально-виховного процесу та санітарно-освітня робота вчителя та вихователя.

Тема 2. Загальний огляд нервової системи і поняття про її функції

Основні морфологічні елементи нервової системи. Типи нейронів. Основні структурно-функціональні елементи нейрона. Взаємодія нейронів в нервових центрах. Спинний мозок і спинномозкові нерви. Його функції. Поняття про рефлекс і рефлекторну дугу. Провідникова та рефлекторна функції. Сплетіння і головні нерви, що від них відходять. Головний мозок. Його поділ на відділи. Участь довгастого мозку, мозочку, середнього мозку в регуляції тонусу м'язів. Функції рухової кори. Вегетативна нервова система і її роль в підтриманні гомеостазу. Роль довгастого мозку в регуляції вегетативних функцій. Основи фізіології кори великих півкуль. Функціональна асиметрія півкуль.

Принцип цілісності і нервізму у вченні Павлова. Класифікація рефлексів. Інстинкт. Умовні, безумовні рефлексі. Сучасні уявлення про рефлексі. Гальмування умовних рефлексів. Локалізація функцій в корі великих півкуль. Стрес та методи його запобігання.

Тема 3. Опорно-рухова система

Скелет як система органів захисту, опори та руху. Форми кісток. Основні властивості кісток: твердість та пружність. Поняття про хімічний склад кісток, його зміни з віком. Поняття про щільну та губчасту речовини кісток. Поняття про онтогенез скелету. Загальний огляд скелета в зв'язку з його функціональними задачами. Осьовий скелет. Хребет. Грудна клітка. Особливості хребта та грудної клітки людини. Скелет кінцівок. Співставлення скелета руки та ноги. Будова плечового та тазового поясів і вільних кінцівок. Череп. Опис окремих кісток

черепа. Порожнини та ями черепа. Отвори на черепі та їх значення. Загальне поняття про з'єднання кісток. Будова суглобів. Класифікація суглобів. Півсуглоби. Огляд суглобів людського тіла. Захворювання опорно - рухової системи та їх попередження.

Тема 4. Анатомія і фізіологія м'язової системи

М'яз як орган. Поняття про м'язову тканину. М'язи гладкі, поперечно смугасті. Їх розташування в тілі людини і зв'язок з нервовою системою, морфологічні і функціональні відмінності. М'язи голови і шиї. Мімічна і жувальна мускулатура. Характеристика м'язів тулуба. Дихальні м'язи, діафрагма, м'язи черевного пресу. М'язи спини. М'язи плечового пояса і вільної верхньої кінцівки в зв'язку з їх функціями. Функції, будова поперечно –смугастих м'язів. Механічні властивості м'язів. Регуляція скорочення м'язів. Гладкі м'язи. Основні морфологічні функціональні особливості. Фактори що контролюють рухову активність гладких м'язів. Гіподінамія, та його наслідки.

Тема 5. Дихальна система

Загальні риси онтогенезу органів дихання. Носова порожнина. Гортань та її будова. Трахея. Бронхи і бронхіальне дерево. Легені, плевра. Будова стінок дихальних шляхів. Механізм дихання. Легеневе дихання. Механізм дихальних рухів. Легеневі об'єми. Газообмін. Транспорт газів кров'ю. Регуляція дихання. Захворювання дихальної системи та їх попередження.

Тема 6. Травна система

Загальний огляд травного апарату. Основні риси онтогенезу травного тракту. Ротова порожнина, її стінки й частини. Слинні залози. Язик. Зуби постійні та молочні. Стравохід. Шлунок, його будова. Шлунковий сік, ферменти. Механізм регуляції виділення шлункового соку. Кишечник, його відділи, їх топографія й будова. Травлення в кишечнику. Всмоктування. Іннервація шлунково-кишкового тракту. Печінка, її функції та будова. Жовчні протоки і жовчний міхур. Підшлункова залоза. Захворювання шлунково-кишкового тракту та їх попередження.

Тема 7. Видільна система

Загальний огляд сечостатевої системи. Нирки, їх будова і видільна функція. Сечовий міхур, сечовід, сечівник. Мікробудова нирки та утворення сечі. Клубочкова фільтрація. Склад первинної сечі. Додаткові органи виділення. Паталогічні зміни в будові сечової системи. Потові залози, склад поту.

Тема 8. Органи розмноження

Анатомія чоловічих та жіночих органів розмноження. Особливості статевого розвитку. Акселерація.

Тема 9. Шкіра

Будова шкіри: епідерміс, дерма, підшкірний шар. Особливості пігментації шкіри людини. Генетичні зміни в пігментації людини. Нігті. Шкірні залози.

Тема 10. Сенсорні системи

Поняття про аналізатор та його відділи. Загальна характеристика органів чуття як частини аналізаторів. Шкірні органи чуття. Орган нюху. Нюхова та дихальні області носа. Нюховий шлях. Орган слуху і рівноваги. Слуховий шлях. Орган зору. Захворювання органу зору. Сітківка та її будова. Сліпа та жовта пляма. Зоровий нерв і зоровий шлях. Захворювання органу зору та методи попередження. Орган смаку, нервація язика.

2.7. ОСНОВИ ЦИТОЛОГІЇ ТА ГІСТОЛОГІЇ

Тема 1. Цитологія. Вступ

Місце загальної цитології в системі біологічних наук. Предмет загальної цитології. Прикладні задачі цитології.

Клітина - елементарна одиниця живого. Історія науки про клітину. Клітини прокаріотів та еукаріотів.

Тема 2. Будова та функції клітини

Загальний план будови клітини, її компартменталізація.

Мембранологія - вчення про будову та функції клітинних мембран. Історія вчення про мембрани. Ультраструктурна організація біологічних мембран.

Поверхневий апарат клітини.

Глікокалікс тваринних клітин.

Утворення та будова клітинної оболонки рослин.

Утворення міжклітинних контактів, їх типи та функціональне значення.

Функції поверхневого апарату клітин. Рецепторні функції плазмолем.

Вакуолярна система клітини.

Ендоплазматична сітка (ретикулум).

Гранулярна (шорстка) ендоплазматична сітка. Ергастоплазма

Хімічний склад та будова рибосом. Синтез білків у гіалоплазмі, векторіальний синтез.

Роль гранулярної ендоплазматичної сітки в синтезі білків.

Агранулярна (гладенька) ендоплазматична сітка.

Апарат Гольджі.

Будова та локалізація апарату Гольджі в клітинах різних типів тканин

Участь апарату Гольджі в Утворенні лізосом, поверхневого апарату клітини та інших вакуолярних структур спеціалізованих клітин.

Лізосоми. Класифікація лізосом. Властивості лізосомних мембран та ферментів. Механізм аутофагії. Утворення вторинних лізосом гетерота аутофагуючого типу. Розщеплення органічних молекул. Утворення постлізосом.

Пероксисоми.

Мітохондрії. Будова мітохондрій, їхня форма, розмір, кількість та локалізація в клітині. ДНК мітохондрій, її фізико-хімічні властивості, реплікація, транскрипція. РНК мітохондрій, Пластиди. Структура хлоропласту, хімічний склад.

Гіпотези автономності мітохондрій та хлоропластів, їхня критика; проблема філогенезу цих органодів.

Скоротливі структури цитоплазми та цитоскелета. Мікрофіламенти. Хімічний склад, будова та локалізація.

Мікротрубочки. Хімічний склад, будова й локалізація.

Будова центріолей, їх функції та відтворення. Загальний план будови базальних тілець, війок, джгутиків. Мікротрубочки веретена поділу.

Проміжні мікрофіламенти.

Клітинні включення. Класифікація включень.

Цитоплазма - складно-структурована система клітини, що забезпечує взаємодію органодів вакуолярної системи, енергетичного обміну, цитоскелета, гіалоплазми та поверхневого апарату клітини як єдиного цілого з ядром та зовнішнім середовищем.

Ядро. Біологічне значення ядерного апарату в клітинах про-, мезо- та еукаріотів.

Хроматин.

Гетерохроматин конститутивний та факультативний. Властивості гетерохроматину, його локалізація.

Хромосоми клітин, що діляться. Будова хромосом: перетяжки, (центромери), кінетохор, теломери і супутники.

Ядерце. Ядерце - продукт транскрипційної активності ядерцевого організатора хромосом. Кількість ядерців у клітині.

Структура ядерця (гранулярний, фібрилярний компоненти), її зв'язок з функціональною активністю. Фрагментація ядерця в профазі мітозу та зв'язок його компонентів з хромосомами.

Тема 3. Відтворення клітин

Життєвий цикл клітини: пресинтетичний (C1) період, період синтезу ДНК (8), постсинтетичний (C2) період та мітоз..

Мітоз.

Загальна схема морфологічних змін у клітині при мітозі. Мейоз.

Стадії мейозу. Кон'югація хромосом, кросинговер, редукція числа хромосом. Біологічна суть мейозу. Різниця між мітозом і мейозом.

Амітоз - прямий поділ клітини. Морфологія амітозу, його значення.

Тема 4. Гістологія. Вступ

Предмет, гістології. Цілі та задачі курсу, головні напрямки розвитку тварин. Прикладні задачі гістології в розвитку біотехнології, медицини, сільського господарства. Визначення поняття "тканина". Спеціалізація клітин, як наслідок виникнення відмінностей між тканинами. Методичні підходи до вивчення клітин і тканин : морфофункціональний, експериментальний та порівняльний.Короткий нарис розвитку гістології. Перші класифікації тканин. Еволюційний принцип класифікації тканин. Вчення А.А.Заваррзина аналогічних тканин паралельними рядами в еволюції багатоклітинних тварин. Генетична система класифікації тканин Н.Г.Хлопіна. Морфофункціональна класифікація тканин.

Тема 5. Епітеліальні клітини

Загальна характеристика епітеліїв. Класифікація епітеліїв. Шкірний, кишечний, миготливий і залозистий епітелій, їх загальна характеристика, мікроскопічна і електронно-мікроскопічна будова, регенерація. Типи секреції.

Тема 6. Тканини внутрішнього середовища

Походження, загальна характеристика будови і функції тканин внутрішнього середовища, класифікація.

Кров і лімфа. Клітини крові, їх будова і функції. Цитохімічна і електронно-мікроскопічна характеристика. Співвідношення і кількість клітин крові при різних станах організму. Лімфа і її клітинні елементи.

Кровоутворення: еритропоез, гранулопоез, тромбоцитопоез, лімфо- і моноцитопоез. Теорії кровоутворення. Особливості м'якого гистогенезу крові. Клітинні (особливості) основи імунологічних реакцій. Елементи порівняльної гістології крові.

Тема 7. Сполучна тканина

Пухка сполучна тканина. Клітини і міжклітинні структури пухкої сполучної тканини. Ретикулярні, еластичні і колагенові волокна, їх мікроскопічна і електронно-мікроскопічна будова, фізичні властивості і хімічний склад. Функція і хімічний склад аморфної (основної) речовини. Оновлення клітин пухкої сполучної тканини, їх походження. Поняття про ретикулоендотеліальну систему.

Щільна сполучна тканина. Хрящеві клітини. Міжклітинна речовина і її хімічний склад. Гистогенез хрящової тканини. Будова і функції хрящів. Вікові зміни хряща. Кісткова тканина. Кісткові клітини. Міжклітинна речовина та її хімічний склад. Грубоволокниста і пластинчаста кістка. Остеон (гаверсова система). Гистогенез кісткової тканини. Остеобласти і остеокласти. Утворення кістки із мезенхіми і на місці хряща. Ріст і перебудова кістки в онтогенезі. Будова і роль окістя. Регенерація кісткової тканини. Вікові зміни кісткової тканини.

Тема 8. М'язова тканина

Загальна характеристика і класифікація м'язової тканини. Гладка м'язова тканина.

Мікроскопічна та електронно-мікроскопічна будова гладкої м'язової тканини ссавців.

Гистогенез. Поперечно-смугаста м'язова тканина. М'язове волокно як структурно-функціональна одиниця поперечно-смугастого м'яза. Уявлення про трофічну, опорну і скоротливу частини м'язового волокна. Структурно-хімічні основи скорочення міофібрил. Гистогенез поперечно смугастого м'язу.

Серцево-м'язова тканина. Мікроскопічна і електронно-мікроскопічна будова серцевого м'язу. Гістогенез і регенерація серцевого м'язу.

Тема 9. Тканини нервової системи

Загальна характеристика і класифікація тканин нервової системи.

Нервові клітини, Особливості будови, морфологічна і функціональна класифікація. Тигроїдна речовина і нейрофібрили. Будова м'якушених і безм'якушених нервових волокон.

Синапси і їх електронно-мікроскопічна будова. Механізм синаптичної передачі.

Ефекторні і рецепторні нервові закінчення, їх мікроскопічна будова.

Будова і функції нейроглиї. Епендіма. Астроглія. Олігодендроцити. Мікроглія.

Взаємовідношення нейронів і нейроглиї.

Гістогенез нервової тканини. Регенерація нервової тканини.

2.8. МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ

Молекулярна біологія: історія і характеристика як біологічної науки. Проблеми сучасної молекулярної біології, її значення для промисловості, сільського господарства, медицини. Білки як структурно-функціональні компоненти клітини. Фізико-хімічні властивості амінокислот. Пептидний зв'язок. Рівні організації білків. Первинна, вторинна, третинна, четвертинна структура білкових молекул. Природа сил, що стабілізують структуру білків. Методи дослідження структури білків.

Нуклеїнові кислоти - найважливіші складові генетичного апарату клітини. Фізико-хімічні властивості нуклеїнових кислот. Рівні організації нуклеїнових кислот. Методи визначення первинної структури ДНК і РНК. Вторинна структура ДНК і РНК. Природа сил, що стабілізують структуру нуклеїнових кислот. Різноманітність форм подвійної спіралі ДНК. Лінійні та кільцеві замкнуті ДНК.

Організація геному прокаріот і еукаріот. Паліндроми. Мобільні елементи геному. Транспозони. Плазмиди. Інтронно-екзонна структура генів еукаріот. "Надмірність" геному. ДНК- та РНК-вмісні віруси. Хромосоми еукаріот. Рівні структурної організації хроматину. Нуклеосоми.

Реплікація ДНК: Ферментативний апарат ДНК-залежного синтезу ДНК. ДНК-полімерази про- і еукаріот. Репарація і модифікація ДНК. Особливості реплікації у РНК-вмісних вірусів. Зворотна транскрипція. Функціонування РНК-залежної ДНК-полімерази. Використання в генетичній інженерії для синтезу генів. Рестриктази. Рестрикційний аналіз нуклеїнових кислот.

Транскрипція. Порівняльна характеристика про- і еукаріотичних ДНК-залежних РНК-полімераз. Інформаційні РНК. Особливості структури мРНК у прокаріот і еукаріот. Процесінг. Роль і місце сплайсинга. Регуляція транскрипції. Нуклеази. Інформосоми. РНК-зв'язуючі білки, їх роль у функціонуванні мРНК. Генетичний код.

Транспортні РНК: властивості, первинна та просторова структура. Адапторна функція тРНК в процесі трансляції мРНК. Аміноацил-тРНК-синтетази: структура і функції. Комплекси АРСаз у еукаріот (кодосоми). Проблема впізнавання тРНК. Каталітичний механізм реакції аміноацилювання. Надспецифічність АРСаз. Рибосоми - центральний компонент апарату трансляції генетичної інформації. Будова й фізико-хімічні властивості рибосом. Структура рибосомальних РНК і білків. Функціональні центри рибосом. Трансляція генетичної інформації - процес послідовного зчитування кодонів мРНК. Ініціація, елонгація і термінація трансляції у прокаріот і еукаріот. Фактори трансляції. Точність і швидкість процесу трансляції. Полірибосоми.

Посттрансляційна модифікація білків. Регуляція біосинтезу білка. Специфічна й неспецифічна регуляція. Особливості регуляції у про- і еукаріот. Рівні регуляції.

Генетична інженерія: задачі й перспективи. Біотехнологія. Клітинна інженерія.

2.9. ГЕНЕТИКА З ОСНОВАМИ СЕЛЕКЦІЇ

Тема 1. Предмова

Предмет, методи і завдання генетики. Її місце в системі біологічних наук. Основні етапи розвитку генетики. Сучасні досягнення генетики та селекції. Генна інженерія. Значення генетики для вирішення проблем селекції, біотехнології, охорони природи, медицини.

Матеріальні основи спадковості

Клітина як основа спадковості і відтворення. Клітинні та неклітинні форми організації живого: еукаріоти, прокаріоти, віруси. Докази ролі ядра і хромосом в явищах спадковості. Локалізація генів в хромосомах. Роль цитоплазматичних факторів в передачі спадкової інформації.

Поділ та відтворення клітини. Мітоз і мейоз. Мітотичний цикл і фази мітозу. Мейоз і утворення гамет. Фази та стадії мейозу. Кон'югація хромосом. Редукція числа хромосом. Генетична роль мітозу і мейозу.

Поняття про життєвий цикл. Життєві цикли у тварин, рослин і мікроорганізмів. Значення зміни гапло- і диплофази для об'єднання і рекомбінації генів.

Каріотип. Парність хромосом у соматичних клітинах. Гомологічні хромосоми. Специфічність морфології і числа хромосом. Будова хромосом: хроматида, хромонема, гетерохроматичні і евхроматичні райони хромосом, хромери, хромоцентри. Зміни в організації і морфології хромосом під час мітозу і мейозу. Реплікація хромосом. Політенія. Гігантські хромосоми. Онтогенетична мінливість хромосом. Поліплоїдія.

Молекулярні основи спадковості. Витоки біохімічної генетики. Концепція "один ген - один поліпептид".

Білок як елементарна ознака.

Докази генетичної ролі нуклеїнових кислот (трансформація у бактерій, дослід з вірусами). Структура ДНК і РНК. Модель ДНК Уотсона і Кріка. Функції нуклеїнових кислот у реалізації генотипної інформації: реплікація, транскрипція і трансляція. Методологічне значення принципу передачі генетичної інформації ДНК→РНК→білок.

Генетичний код. Докази триплетності коду. Розшифровка кодонів. Виродженість коду. Термінуючі кодони. Універсальність коду.

Молекулярна організація хромосом еукаріотів і прокаріотів. Компоненти хроматину: РНК, ДНК, гістони, негістонові білки. Рівні упаковки хроматину, структура нуклеосом.

Тема 2. Принципи та методи генетичного аналізу. Основні закономірності успадкування

Принципи генетичного аналізу. Методи: гібридологічний, мутаційний, цитогенетичний, популяційний, генеалогічний, близнюковий, біохімічний.

Основи гібридологічного методу: вибір об'єкту, відбір "чистого" матеріалу для схрещувань, аналіз окремих ознак, вивчення нащадків двох-трьох поколінь, використання статистичного методу. Дозволяюча здатність гібридологічного методу. Генетична символіка.

Моногібридні та полігібридні схрещування.

Закономірності успадкування при моногібридному схрещуванні, відкриті Менделем: однаковість гібридів першого покоління, розщеплення в другому поколінні. Уявлення Менделя про дискретну спадковість (факторіальна гіпотеза).

Уявлення про алелі, їх взаємодії: повне і неповне домінування, кодомінування. Закон "чистоти гамет". Гомозиготність і гетерозиготність. Аналізуюче схрещування, аналіз типів і співвідношення гамет у гібридів. Розщеплення за фенотипом і генотипом в другому поколінні та в аналізуючому схрещуванні при моногенному контролі ознаки і різних типах алельних взаємодій: 3:1; 1:2; 1:1.

Відносний характер домінування. Можливі біохімічні механізми домінування.

Закономірності спадковості в ди- та полігібридних схрещуваннях при моногенному контролі кожної ознаки; закони Менделя: однаковість гібридів першого покоління, розщеплення гібридів у другому поколінні. Закон незалежного успадкування генів. Статистичний характер розщеплення. Загальна формула розщеплення при незалежному успадкуванні. Генетична рекомбінація. Значення мейозу в здійсненні законів "чистоти гамет" і

незалежного успадкування.

Умови здійснення менделівських закономірностей.

Відхилення від менделівських розщеплень при ди- та полігенному контролі ознак. Неалельні взаємодії: комплементарність, епістаз, модифікуюча й плеiotропна (множинна), полімерія. Молекулярні основи неалельних взаємодій.

Особливості успадкування кількісних ознак (полігенне успадкування). Використання статистичних методів при вивченні кількісних ознак.

Уявлення про генотип як складну систему алельних та неалельних взаємодій. Пенетрантність і експресивність.

Тема 3. Зчеплене успадкування і успадкування ознак, зчеплених зі статтю

Статеві хромосоми, гомо- і гетерогаметна стать; типи хромосомного визначення статі. Розвиток статі. Успадкування ознак зчеплених зі статтю. Значення реципрокних схрещувань для вивчення зчеплених зі статтю ознак. Успадкування при нерозходженні статевих хромосом. Балансова, фізіологічна та інші теорії визначення статі. Значення аналізуючого схрещування й тетрадного аналізу при вивченні кросинговера. Цитологічні докази кросинговеру. Молекулярні механізми кросинговеру.

Множинні перехрести. Інтерференція. Лінійне розміщення генів у хромосомах.

Генетичні карти, принципи їх побудови у еукаріотів. Використання даних цитологічного аналізу для локалізації генів. Цитологічні карти хромосом. Мітотичний кросинговер та його використання для картування хромосом.

Хромосомна теорія спадковості Моргана, її основні положення. Ген за хромосомною теорією спадковості.

Тема 4. Генетичний аналіз у прокаріотів

Особливості мікроорганізмів як об'єкта генетичних досліджень. Організація генетичного апарата у бактерій. Методи, які використовуються при генетичному аналізі бактерій і бактеріофагів: клональний аналіз, метод селективних середовищ, метод відбитків та ін.

Особливості процесів, які ведуть до рекомбінації у прокаріот. Кон'югація у бактерій. Статевий фактор у кишкової палички, його роль. Методи генетичного картування при кон'югації. Кільцева карта хромосоми кишкової палички.

Генетична рекомбінація при трансформації. Трансдукція у бактерій. Загальна та специфічна трансдукція. Використання трансформації та трансдукції для картування генів.

Уявлення про плазмиди, епісоми та мігруючі елементи генома (інтерсекційні послідовності, транспозони), їхня роль у переносі генетичної інформації.

Порівняння методів генетичного аналізу у прокаріот та еукаріот.

Тема 5. Позаядерне успадкування

Закономірності нехромосомної спадковості. Методи вивчення: реципрокні, зворотні і поглинаючі схрещування, метод трансплантації, біохімічні методи.

Материнський ефект цитоплазми. Успадкування завитка у молюсків. Материнський ефект цитоплазми при віддаленій гібридизації у дріжджів. Пластидна спадковість. Успадкування ознаки пістрявого листя у рослин, типи пістряволостості і механізми успадкування.

Мітохондріальна спадковість. Успадкування дихальної недостатності у дріжджів і нейроспори. Інфекційні фактори позаядерної спадковості.

Успадкування через інфекцію. Успадкування капа-частинок у парамецій при різних способах розмноження (при нормальній і продовженій кон'югації, при автогамії). Успадкування сигмафактора у дріжджів.

Плазмідне успадкування. Поширення плазмід у про- і еукаріот. Особливості різних плазмід. Використання плазмід в генетичних дослідженнях.

Взаємодія ядерних та позаядерних генів. Поняття про керуючу систему клітин. Цитоплазматична чоловіча стерильність у рослин.

Значення вивчення нехромосомної спадковості в розумінні проблем еволюції клітин вищих організмів, походження клітинних органел -пластид і мітохондрій. Ендосимбіоз.

Критерії нехромосомного, позаядерного успадкування.

Тема 6. Мінливість

Поняття про спадкову (мутаційну) та неспадкову (модифікаційну) мінливість. Спадкова мінливість. Типи спадкової мінливості: комбінативна, геномна, хромосомні перебудови, генні мутації.

Модифікаційна мінливість. Формування ознак як результат взаємодії генотипу і факторів середовища. Норма реакції генотипу. Адаптивний характер модифікацій. Морфози. Неспадковий характер модифікацій. Використання математичних методів при аналізі спадковості організмів.

Комбінативна мінливість, механізми її виникнення, роль в еволюції та селекції.

Геномні зміни: поліплоїдія, анеуплоїдія. Автополіплоїди, особливості мейозу і характер успадкування. Алополіплоїди. Амфідиплоїдія як механізм виникнення плодючих алополіплоїдів. Поліплоїдні ряди. Роль поліплоїдії в еволюції і селекції. Анеуплоїдія: нулісоміки, моносоміки, полісоміки, їх використання в генетичному аналізі. Особливості мейозу і утворення гамет у анеуплоїдів, їх життєздатність і плодючість.

Хромосомні перебудови. Внутрі- і міжхромосомні перебудови: делеції, дуплікації, інверсії, транслокації, транспозиції. Механізм виникнення, використання у генетичному аналізі для локалізації окремих генів і створення генетичних карт. Особливості мейозу при різних типах перебудов.

Класифікація генних мутацій. Уявлення про прямі і зворотні, генеративні і соматичні, адаптивні і нейтральні, летальні і умовно летальні, ядерні та неядерні, спонтанні і індуковані мутації. Загальна характеристика молекулярної природи виникнення генних мутацій: заміна основ, випадіння або вставка основ, нонсенс, місенс та інші типи мутацій.

Роль мобільних генетичних елементів у виникненні генних мутацій і хромосомних перебудов.

Спонтанний та індукований мутаційний процес. Кількісна оцінка рівня виникнення мутацій. Багатоетапність і генетичний контроль мутаційного процесу. Радіаційний мутагенез: генетичні ефекти іонізуючих та ультрафіолетових випромінювань. Закономірності “доза-ефект”. Хімічний мутагенез. Особливості мутагенної дії хімічних агентів. Фактори, які модифікують мутаційний процес. Мутагени навколишнього середовища та методи їх тестування. Антимутагени.

Закон гомологічних рядів у спадковій мінливості (М.І. Вавілов). Значення спадкової мінливості організмів для селекційного процесу у еволюції.

Тема 7. Структура і функції гена

Розвиток уяви про складну будову гена. Відкриття генів (спадкових факторів) Менделем.

Уявлення школи Моргана про будову і функції гена. Функціональний і рекомбінаційний критерій алелізму. Множинний алелізм. Білкова гіпотеза гена М.К. Кольцова і Шредінгера. Мутаційна і рекомбінаційна ділимість гена. Роботи М.П. Дубініна, О.С. Серебровського зі сходового алелізму. Псевдоалелізм. Цис-транс-тест (Льюїс, Грін). Відкриття Уотсоном і Кріком хімічної природи гена. Дослідження тонкої структури гена на прикладі фага Т-4 (Бензер). Ген як одиниця функції. Одиниця мутації та рекомбінації. Порівняння фізичних та генетичних розмірів одиниць карти для встановлення розмірів гена і мінімальної одиниці мутації та рекомбінації. Явище міжалельної комплементарності, відносність критеріїв алелізму. Молекулярно-генетичні підходи в дослідженні тонкої будови генів. Перекриття генів в одній ділянці ДНК. Розщеплена (інтронекзонна) організація генів еукаріот, сплайсінг. Ген як система з прямими (специфічними) та зворотними (неспецифічними) зв'язками. Роль генів у підтримці нормальної структури клітин і організму.

Тема 8. Молекулярні механізми генетичних процесів

Спадкоємність проблем “класичної” та молекулярної генетики. Мутаційні моделі.

Генетичний контроль та молекулярні механізми реплікації. Напівконсервативний спосіб реплікації ДНК. Полігонний контроль процесу реплікації. Схема подій у реплікаційній виделці.

Поняття про реплікон. Особливості організації і реплікації хромосом еукаріот.

Система рестрикції та модифікації. Рестрикційні ендонуклеази, їхня роль у генній інженерії.

Проблеми стабільності генетичного матеріалу. Типи репараційних процесів. Механізми ексцизійної і постреплікативної репарації. Фотореактивація та репараційний синтез ДНК. Роль репараційних систем в забезпеченні генетичних процесів.

Явище рекомбінації: гомологічний кросингвер, сайт-специфічна рекомбінація, транспозиція. Докази механізму загальної рекомбінації за схемою “розрив-з’єднання”. Молекулярні моделі рекомбінації. Генна конверсія. Сайт-специфічна рекомбінація: схема інтеграції та виключення ДНК фага лямбда й генів імуноглобулінів.

Генетичний контроль мутаційного процесу. Зв’язок мутабільності з функціями апарату реплікації. Механізми спонтанного мутагенезу, гени мутатори та антимутатори. Механізм дії аналогів основ, азотистої кислоти, акридинових фарб, важких металів та інших хімічних мутагенів. Поняття про мутагенні індукцйбельні шляхи репарації. Мутагенез, опосередкований через процеси рекомбінації. Локалізований і спрямований мутагенез. Нестабільність генома.

Різноманітність молекулярних механізмів регуляції дії генів. Регуляція на рівні транскрипції, роль промотора, РНК-полімерази, метилювання ДНК, суперспіралізації ДНК. Роль Z-ДНК. Принципи негативного та позитивного контролю. Системна регуляція; роль циклічних нуклеотидів. Оперонні системи регуляції. Теорія Жакоба і Моно. Генетичний аналіз лактозного оперона, ген-регулятор і ген-оператор. Регуляція транскрипції на рівні термінації за прикладом триптофанового оперона.

Порівняння принципів регуляції дії генів у прокаріот і еукаріот. Транскрипційно-активний хроматин. Регуляторна роль гістонів, негістонових білків, гормонів. Особливості організації регуляторних областей генома у еукаріот. Посттранскрипційні рівні регуляції синтезу білків. Роль мігруючих генетичних елементів у регуляції генної дії.

Тема 9. Генетика розвитку

Онтогенез як реалізація спадково детермінованої програми розвитку. Стабільність геному і диференціальна активність генів у процесі індивідуального розвитку. Первинна диференціація цитоплазми, дія генів у ранньому ембріогенезі, ампліфікація генів. Досліди з трансплантації ядер. Роль ядра та ядерно-цитоплазматичних відношень. Тканинно-специфічна активність генів. Функціональні зміни хромосом в онтогенезі (пуфи, “лампові щітки”), роль гормонів, ембріональних індукторів.

Фактори, які визначають прояв ознак в онтогенезі: плейотропна дія генів, взаємодія генів та клітин, детермінація. Досліди з трансплантації тканин. Компенсація дози генів. Взаємостосунки клітин у морфогенезі.

Генетика соматичних клітин. Гетерокаріони. Використання методу соматичної гібридизації для вивчення процесів диференціації та для генетичного картування. Химерні (аллофенні) організми. Сумісність і несумісність тканин. Генетика імунітету. Генетичні аспекти онтогенезу. Онкогени, онкобілки. Генетика пізніх етапів онтогенезу.

Генетична бісексуальність організмів. Генетичний контроль диференціації статі. Роль НУ-антигена у визначенні статі. Мутації, що перевизначають стать у процесі онтогенезу. Гормональне перевизначення статі. Можливість керування статтю. Роботи В.А. Струннікова. Сучасні досягнення.

Тема 10. Основи генетичної інженерії

Мета та методологія генетичної інженерії. Поняття про вектори. Методи синтезу генів. Вектори прокаріот на основі плазмід і ДНК-фагів. Способи одержання рекомбінативних молекул ДНК, методи клонування генів. Банк генів. Проблема експресії гетерологічних генів. Мікроорганізми – продуценти амінокислот для мікробіологічної промисловості, одержані за допомогою генної інженерії.

Вектори еукаріот. Дріжджі як об’єкт генетичної інженерії. Основи генетичної інженерії рослин та тварин: трансформація клітин вищих організмів, введення генів у зародкові та соматичні клітини тварин. Клітинна інженерія рослин. Проблеми клітинної інженерії.

Гібридами.

Значення генетичної інженерії для розв'язування задач біотехнології, сільського господарства. Використання методів генетичної інженерії для вивчення фундаментальних проблем генетики. Соціальні аспекти генетичної інженерії.

Тема 11. Популяційна та еволюційна генетика

Поняття про вид і популяцію. Популяція як природно-історична структура. Поняття про частоти генів та генотипів. Математичні моделі в популяційній генетиці. Закон Харді-Вайнберга, можливості його використання. С.С. Четвериков - засновник експериментальної популяційної генетики. Генетична гетерогенність популяцій. Методи вивчення природних популяцій. Фактори динаміки генетичного складу популяції: порушення панміксії, ізоляція, мала ефективна чисельність популяції (дрейф генів), мутаційний процес, міжпопуляційні міграції, дія відбору. Генетичний гомеостаз і його механізми. Взаємодія факторів динаміки генетичного складу в природних популяціях. Поняття про внутрішньопопуляційний генетичний помірорфізм та генетичний вантаж. Генетичний вантаж людини і вплив на нього забруднюючих факторів зовнішнього середовища.

Природний добір як спрямовуючий фактор еволюції популяцій. Уявлення про пристосованість та коефіцієнт добору. Форми відбору: рухаючий, стабілізуючий, дизруптивний. Роль генетичних факторів у еволюції. Інбридинг. Синтетична теорія еволюції. Можливість керування еволюцією.

Молекулярно-генетичні основи еволюції. Геносистематика і філогенетика. Проблеми утворення й еволюції генів.

Значення генетики популяцій для медичної генетики, селекції, вирішення проблем збереження генофонду й біосфери.

Тема 12. Генетика людини

Зародження і розвиток антропогенетики як науки. Особливості людини як об'єкта генетичних досліджень, недоліки та переваги. Методи вивчення генетики людини: генеалогічний, імуногенетичний, близнюковий, цитогенетичний, біохімічний, дерматогліфічний, популяційний. Використання методу гібридизації соматичних клітин для генетичного картування.

Проект "Геном людини". Вивчення структури і активності геному людини за допомогою методів молекулярної генетики. Типи успадкування людини: домінантне, рецесивне, кодомінування, успадкування, пов'язане зі статтю. Полігенне успадкування в людини. Гетерозис і інбридинг у людини. Акселерація росту та розвитку. Успадкування при споріднених шлюбах. Генаналіз у людини.

Проблеми медичної генетики. Вроджені та спадкові хвороби, їх поширення у людських популяціях. Хромосомні та генні хвороби. Поліфакторіальні спадкові захворювання. Хвороби з спадковою схильністю. Скринінг генних дефектів. Використання біохімічних методів для визначення гетерозиготних носіїв та діагностика спадкових захворювань.

Перспективи профілактики та лікування спадкових хвороб. Завдання медико-генетичних консультацій. Критика расистських теорій з позицій генетики. Євгеніка, неоевгеніка, їх критика. Сучасна наука про охорону генофонду.

Причини виникнення спадкових і уроджених захворювань. Генетична загроза радіації, хімічних речовин, біологічних мутагенів. Вплив алкоголю, куріння та інших негативних факторів на спадкові структури клітини. Значення боротьби людства за охорону навколишнього середовища.

Роль генетичних та соціальних факторів у еволюції людини. Проблема людини майбутнього.

Тема 13. Генетичні основи селекції

Селекція як наука. Предмет та методи дослідження. Генетика як теоретична основа селекції. Вчення про вихідний матеріал у селекції. Центри походження культурних рослин. Поняття про породу, сорт, штам. Проблема збереження генофонду цінних культурних та

дикорослих форм рослин і порід тварин.

Роль спеціальної генетики окремих видів організмів в селекції. Використання індукованих мутацій та комбінативної мінливості в селекції рослин, тварин і мікроорганізмів - продуцентів антибіотиків, вітамінів, амінокислот. Перспективи використання методів генетичної інженерії в селекції. Роль поліплоїдії у підвищенні продуктивності рослин (жито, буряк, лікарські та декоративні культури).

Системи схрещування в селекції рослин і тварин. Аутбридинг. Інбридинг. Коефіцієнт інбридингу - показник рівня гомозиготності організмів. Лінійна селекція. Віддалена гібридизація. Особливості міжвидової і міжродової гібридизації. Фертильність і особливості розщеплення у гібридів. Шляхи подолання несхрещуваності. Праці І.В.Мічурина, М.Ф.Кашенка, Г.Д.Карпиченко, А.П.Сапегіна.

Явище гетерозису. Його генетичні механізми. Використання простих та подвійних міжлінійних гібридів у рослинництві та тваринництві. Виробництво гібридного насіння на основі цитоплазматичної чоловічої стерильності. Коефіцієнт успадкованості і його використання в селекційному процесі.

Методи добору. Індивідуальний та масовий добір. Добір за фенотипом. Добір за генотипом (оцінка за родоводом та якістю покоління). Сиб-селекція. Вплив умов зовнішнього середовища на ефективність добору. Перспективи використання методів генетичної інженерії в селекції і біотехнології.

Досягнення світової селекції та успіхи вітчизняних селекціонерів у створенні сортів рослин і порід тварин.

2.10. ЗАГАЛЬНА ЕКОЛОГІЯ

Тема 1. Визначення екології, як науки, її коротка історія та зміст на різних етапах розвитку, основні завдання

Передісторія екології. Елементи екології у науці XVIII-VIX ст. Значення робіт А.Гумбольдта, К.Ф.Рулье, Н.А.Северцова. Роль Ч.Дарвіна у становленні екології. Визначення екології Е.Геккелем. Екологічні дослідження в зоології і ботаніці (В.Шелфорд, А.Тенслі). Успіхи фітоценології (Браун-Бланке, Ф.Елемеде, В.Н.Сукачев, Л.Г.Раменський). Становлення гідробіології як науки про водні екосистеми. Розвиток екології у 20-30 рр XX ст. Поява уявлення про біосферу (В.Н.Вернадський). Формування популяційної екології (Елтон). Зародження теоретичної (В.Вольтерра, А.Лотка) та експериментальної (Г.Ф.Гаузе) екології.

Сучасне визначення екології та її завдань. Методи екології: польові спостереження, лабораторні та польові експерименти, математичне моделювання. Місце екології в системі біологічних наук; її зв'язки з біогеографією, фізіологією, генетикою, еволюційним вченням. Екологія як теоретична база заходів по охороні природи та раціональному використанню природних ресурсів. Соціальна інтерпретація екологічних знань.

Рівні організації живої матерії, надорганізмові біологічні та біокосні системи: популяції, угруповання (біоценози), екосистеми, біосфера. Екологія як наука про надорганізмові біосистеми, їх структуру та функціонування.

Тема 2. Факторіальна екологія

Уявлення про фізико-хімічне середовище існування організмів. Особливості водного, ґрунтового та повітряного середовища. Абіотичні та біотичні фактори. Екологічне значення основних абіотичних факторів: тепла, освітлення, вологості, концентрації біогенних елементів тощо. Сигнальне значення абіотичних факторів. Межі толерантності різних видів. Еврібіонтні та стенобіонтні види. Екологічна індивідуальність видів. Лімітуючі фактори. Правило Лібіха. Взаємодія екологічних факторів. Розподіл окремих видів по градієнту умов.

Тема 3. Вчення про популяції

Організація на популяційному рівні. Загальні уявлення та поняття. визначення терміну "популяція" в екології та генетиці. Структура популяції. Форми популяційних угруповань. Ієрархічна структура популяцій; розселення організмів та міжпопуляційні зв'язки. Популяція як елемент системи виду та елемент екосистеми.

Статичні характеристики популяції: чисельність, щільність, віковий та статевий склад. Методи оцінки чисельності та щільності популяції. Характер просторового розміщення особин та його виявлення. Випадковий, рівномірний та агрегований розподіл. Механізми підтримання просторової структури. Територіальність. Скупчення тварин та рослин, причини їх виникнення.

Динамічні характеристики популяції: народжуваність, смертність, швидкість популяційного росту. Таблиці та криві виживання. Біотичний потенціал, експоненціальна та логістична моделі росту популяцій. Особливості динаміки чисельності популяцій. Циклічні коливання чисельності. Популяція як одиниця еволюції, управління та біомоніторингу.

Тема 4. Вчення про угруповання

Співвідношення понять "біогеоценоз" (В.Н.Сукачев) та "екосистема" (А.Тенслі). Біогеоценози як хорологічні одиниці біосфери. Складові компоненти біогеоценоза та основні фактори, які забезпечують його існування.

Основні етапи використання речовин та енергії в екосистемах. Трофічні рівні. Первинна продукція - продукція автотрофних організмів. Значення фото- та хемосинтезу. Чиста та валова продукції. Деструкція органічної речовини в екосистемі. Біотрофи та сапротрофи. Затрати на дихання. Основні методи оцінки первинної продукції. Втрати енергії при переході з одного трофічного рівня на другий. Біологічна продуктивність екосистем. Потік енергії в екосистемах, ефективність екосистем. Саморегуляційні процеси в екосистемах. Сукцесія та клімаксові екосистеми.

Тема 5. Біогеоценологія (вчення про екосистеми)

Концепція біотичного угруповання. Біоценози (угруповання). Їх таксономічний та функціональний склад. Типи взаємовідносин між організмами: симбіоз, коменсалізм, конкуренція, біотрофія (хижацтво) тощо.

Класифікація елементів угруповання та концепція екологічного домінування. Видова структура угруповань та способи її виявлення. Видова різноманітність як специфічна характеристика угруповання. Трофічна, просторова, екологічна структура біоценозу. Динаміка біоценозу як результат міжвидових взаємовідносин. Поняття про екологічну нішу; потенційна та реалізована ніша. Індикативне значення організмів.

Тема 6. Екологія і практична діяльність людини

Класифікація природних ресурсів, особливості використання та охорони вичерпних (відновних, відносно відновних, невідновних) та невичерпних ресурсів.

Вплив промисловості та транспорту на навколишнє середовище. Небезпека ядерних катастроф. Утилізація та знешкодження відходів.

Роль громадського екологічного руху в екологічній оптимізації виробництва. Екологічна експертиза та екологічні паспорти. Сучасні методи контролю за якістю навколишнього середовища (моніторинг).

2.12.. ОХОРОНА ПРИРОДИ

Тема 1. Вступ

Предмет і завдання охорони природи як науки. Історичні етапи взаємодії людського суспільства і природи. Короткий нарис з історії охорони природи. Негативний вплив виробничої діяльності людини на рослинний покрив та населення тварин. Антропогенні порушення біосфери Землі. Охорона природи як інтегрована міждисциплінарна наука. Регулювання відносин суспільства з природою на сучасному етапі. Аспекти охорони природи.

Міжнародне співробітництво в галузі охорони навколишнього середовища. Участь України в міжнародних організаціях з проблем охорони природи. Охорона природи і сучасна школа.

Тема 2. Заповідна справа та природно-заповідний фонд України. Класифікація природно-заповідних територій

Біосферні заповідники України: структура, призначення та об'єкти фауни і флори, що охороняються. Природні заповідники України: особливості структури, призначення та об'єкти фауни та флори, що охороняються. Національні природні парки України, як природоохоронні, рекреаційні, культурно-освітні, науково-дослідні установи. Регіональні ландшафтні парки, заказники України, як природоохоронні, рекреаційні установи регіонального або місцевого значення. Пам'ятки природи. Заповідні урочища. Ботанічні сади. Дендрологічні парки. Зоологічні парки. Парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва. Водно-болотні угіддя, їх природоохоронне міжнародне та місцеве значення.

Тема 3. Червоні книги, їх природоохоронне значення

Червоні книги, їх природоохоронне значення в захисті фауни і флори, котрій загрожує зникнення. Правила користування Червоною книгою України. Зелена книга України. Тваринний світ та його охорона. Місце і роль тварин у природі. Охорона рослинного світу.

Тема 4. Наукові основи раціонального природокористування

Принципи раціонального природокористування. Екологічний моніторинг навколишнього середовища. Державне управління в галузі природокористування. Міжнародне співробітництво в галузі охорони навколишнього середовища. Вплив людського суспільства на тваринний світ і причини скорочення їх чисельності. Рослинний світ. Значення рослин у біосфері і житті людини. Антропогенний вплив на рослинний світ. Стандарти і нормативи якості навколишнього природного середовища. Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин.

2.13.. МІКРОБІОЛОГІЯ

Тема 1. Вступ

Предмет і завдання мікробіології, її місце і роль в сучасній біології. Значення мікроорганізмів в народному господарстві і охороні здоров'я.

Тема 2. Виникнення і розвиток мікробіології

Відкриття мікроорганізмів А. Ван Левенгуком. Роль Л. Пастера в формуванні мікробіології. Значення робіт Р. Коха, М. Бейерінка, С. Виноградського, Д. І. Івановського, А. Клейвера, А. Флемінга. Розвиток і досягнення вітчизняної мікробіології. Головні напрямки розвитку сучасної мікробіології. Основні методи мікробіологічних досліджень.

Тема 3. Мікроорганізми і їх класифікація

Світ мікроорганізмів, загальні ознаки і різноманітність. Прокаріотні і еукаріотні мікроорганізми; схожість та основні відмінності. Віруси, їх відмінності від клітинних форм життя. Принципи класифікації мікроорганізмів і ідентифікація.

Прокаріоти (бактерії). Характеристика окремих груп еубактерій. Археобактерії. Еукаріоти. Коротка характеристика грибів, водоростей, простіших.

Тема 4. Морфологія, будова, розвиток мікроорганізмів

Прокаріотні мікроорганізми. Одноклітинні бактерії, розміри і морфологія. Багатоклітинні форми бактерій. Будова, хімічний склад, функції окремих компонентів бактеріальних клітин. Слизисті шари, капсули і чохла. Клітинні стінки різних бактерій. Ї-форми і мікоплазми. Джгутики, розміщення, організація, механізм руху. Рух ковзаючих форм. Фімбрії і пілі.

Клітинна мембрана і внутріклітинні мембранні структури у різних бактерій. Ядерний апарат, склад, організація і реплікація. Рибосоми. Газові вакуолі (аеросоми) і інші органели бактерій; їх значення.

Способи відтворення мікроорганізмів. Спороутворення у бактерій. Диференціація бактерій за утворенням спор та їх розміщенням всередині бактеріальної клітини.

Еукаріоти. Морфологія дріжджів, міцеліальних грибів, мікроформ водоростей, простіших. Будова, хімічний склад окремих компонентів клітини. Типи розмноження мікроскопічних грибів та їх класифікація.

Тема 5. Культивування і ріст мікроорганізмів

Культивування мікроорганізмів. Принцип елективності. Чисті культури мікроорганізмів. Методи їх одержання і значення. Основні типи поживних середовищ, що використовуються для культивування мікроорганізмів, їх класифікація за складом, консистенцією, призначенням. Культивування аеробних і анаеробних мікроорганізмів. Поверхнєве та глибинне вирощування. Ріст мікроорганізмів, Ріст клітин і популяції. Збалансований і незбалансований ріст. Можливі причини незбалансованого росту.

Основні параметри росту культур: час генерації, питома швидкість росту, вихід біомаси; економічний коефіцієнт.

Закономірності росту чистих культур при періодичному вирощуванні. Крива росту, особливості окремих фаз. Ріст мікроорганізмів при безперервному культивуванні. Математичний вираз росту культур в безперервних умовах. Значення неперервного культивування для вивчення властивостей мікроорганізмів і для їх практичного використання. Синхронні культури; способи одержання і значення.

Тема 6. Дія фізичних і хімічних факторів

Радіація, характер її дії на мікроорганізми. Стійкість мікроорганізмів до ультрафіолетових променів і іонізуючого випромінювання. Фотореактивація.

Ріст мікроорганізмів в залежності від температури. Психрофіли, мезофіли і термофіли. Використання високих температур для стерилізації. Дія низьких температур на виживання мікроорганізмів. Вплив гідростатичного тиску.

Ріст мікроорганізмів в залежності від вмісту води. Стійкість мікроорганізмів до висушування. Ліофілізація. Осмотичний тиск. Особливості осмофілів. Галофіли.

Відношення мікроорганізмів до молекулярного кисню: аероби і анаероби (облігатні і факультативні); аеротолерантні анаероби і мікроаерофіли. Механізм інгібуючої дії кисню на мікроорганізми. Значення рН середовища для росту мікроорганізмів.

Поняття "поживні і антимікробні речовини". Природа антимікробних речовин і галузі їх застосування. Антибіотики. Мутагени.

Типи живлення мікроорганізмів. Фототрофи і хемотрофи. Автотрофи і гетеротрофи. Сапрофіти і паразити. Літотрофи і органотрофи. Ауксотрофи і прототрофи.

Способи і механізми проникнення різних речовин через клітинну мембрану. Використання мікроорганізмами високомолекулярних сполук і речовин, нерозчинних в воді.

Сполуки вуглецю і азоту, що використовуються мікроорганізмами. Фактори росту. Здатність мікроорганізмів використовувати різні сполуки сірки і фосфору. Роль заліза, магнію та інших елементів для життєдіяльності мікроорганізмів.

Тема 7. Метаболізм мікроорганізмів. Енергетичні процеси

Способи забезпечення мікроорганізмів енергією. Фотосинтез і хемосинтез. Екзогенні і ендогенні окислювані субстрати. Носії електронів і електрон - транспортні системи, їх особливості у різних мікроорганізмів. Роль АТФ і способи її утворення.

Бродіння. Визначення поняття "бродиння". Шляхи розщеплення вуглеводів і інших сполук. Молочнокисле гомо- і гетероферментативне бродіння, пропіоновокисле, маслянокисле, ацетонобутилове, спиртове і другі бродіння. Двофазність бродінь. Характеристика мікроорганізмів, що викликають різні типи бродінь.

Анаеробне дихання. Визначення поняття "анаеробне дихання". Донори і акцептори електронів, що використовуються різними мікроорганізмами при анаеробному диханні. Мікроорганізми, що відновлюють нітрати і інші сполуки азоту. Дисиміляційна нітратредукція і денітрифікація.

Сульфат- і сірководновідновлюючі бактерії. Дисиміляційна сульфатредукція. Метанутворюючі бактерії; їх особливості. Утворення метану з вуглекислоти і інших сполук. Ацетоногенні бактерії, що використовують вуглекислоту як акцептор електронів.

Аеробне дихання. Форми участі молекулярного кисню в окисленні різних субстратів. Повне і неповне окислення. Роль циклу трикарбонових кислот і пентозофосфатного окислювального циклу в використанні мікроорганізмами органічних сполук.

Коротка характеристика найважливіших мікроорганізмів, що приймають участь в аеробному окисленні білків (амоніфікація), вуглеводів, вуглеводнів та інших багато вуглецевих сполук. Мікроорганізми (метанотрофи), що окислюють метан, метанол і інші одновуглецеві сполуки. Бактерії, що світяться. Механізм світіння.

Окислення неорганічних сполук. Групи хемолітоавтотрофних бактерій і здійснювані ними процеси.

Використання енергії світла (фотосинтез). Фототрофні прокаріотні мікроорганізми, що утворюють хлорофіли. Фотосинтез з виділенням і без виділення молекулярного кисню. Використання енергії світла галобактеріями.

Тема 8. Біосинтетичні процеси

Асиміляція вуглекислоти автотрофами і гетеротрофами. Рибулозодифосфатний цикл і інші шляхи засвоєння вуглекислоти автотрофами. Асиміляція формальдегіду метилотрофами. Використання CO₂ і інших органічних речовин. Значення циклу трикарбонових кислот і гліоксилатного шунта в біосинтетичних процесах.

Засвоєння сполук азоту. Асиміляційна нітратредукція. Фіксація молекулярного азоту. Вільноживучі і симбіотичні азотфіксатори. Шляхи асиміляції амонію.

Синтез основних біополімерів: нуклеїнових кислот, білків, ліпідів, вуглеводів. Біосинтез порфіринових сполук та інших найважливіших компонентів клітин (загальне уявлення).

Тема 9. Регуляція метаболізму

Біологічні основи і рівні регуляції метаболізму. Аlostеричні білки і ефектори. Конститутивні і індуктивні ферменти. Регуляція синтезу ферментів. Репресія кінцевим продуктом і катаболітна репресія. Діауксія.

Регуляція активності ферментів. Властивості аlostеричних білків. Ефекторні властивості метаболітів. Аденілатний контроль і енергетичний заряд клітини. Хімічна модифікація ферментів.

Тема 10. Віруси

Короткі відомості про відкриття вірусів. Дві форми існування вірусів: вірус в стані спокою (вірусна частинка) і внутріклітинний комплекс "вірус-клітина". Цикл репродукції вірусу. Етапи інфекційного процесу: період екліпса, реплікація і дозрівання вірусних частинок.

РНК і ДНК як генетичний матеріал вірусу. Особливості структури РНК і ДНК вірусного походження: дволанцюгові, одноланцюгові РНК і ДНК, лінійні і кільцеві форми, суперспіралізація; структура кінцевих фрагментів вірусних РНК і ДНК.

Особливості первинної структури вірусних нуклеїнових кислот. Аномальні і мінорні основи в вірусних ДНК. Екстрацукровий компонент; глюкозування ДНК на прикладі Т-парних фагів. Явища штамоспецифічної реплікації і модифікації у ДНК - вмісних бактеріофагів. Структура вірусних частинок.

Вираз генетичної інформації вірусу. Система "вірус-клітина". Різні форми взаємодії вірусів з клітиною: продуктивна і інтегративна. Різні форми продуктивної інфекції і цитолічна дія, продукція віріонів без лізису клітин; персистентна інфекція.

Загальні принципи виразу вірусного геному при репродукції вірусів: особливості реплікації ДНК і РНК, уявлення про процеси транскрипції геному і трансляції інформаційних РНК. Проблема регуляції виразу генів вірусу.

Віруси з позитивним РНК - геномом. Молекулярна організація і експресія геному РНК - бактеріофага. Синтез і регуляція вірус-специфічних білків. Синтез РНК.

Пікорнавіруси. Трансляція РНК - пікорнавірусів (безперервна трансляція з утворенням білка попередника, розділеного на активні вірус-специфічні білки). Синтез РНК пікорнавірусів.

Альфовіруси, каліцивіруси, коронавіруси. Особливості механізму виразу генів, віддалених від 5'-кінця молекули геномної РНК; субгеномні інформаційні РНК.

Фітовіруси, що містять геномні РНК. Поняття про віруси з неперервним та функціонально-роздільним геномом. Віроїди.

Віруси з двохнитчастою РНК. Віріонна РНК - транскриптаза. Трансляція вірусних інформаційних РНК. Особливості реплікації двоспіральних РНК.

Віруси з негативним РНК - геномом. Віруси з неперервним геномом (рабдовіруси, параміксовіруси), віруси з фрагментованим геномом (ортоміксовіруси), структурна і біологічна характеристика. Віріонна мінус-РНК, віріонна РНК-транскриптаза. Особливості синтезу інформаційних і реплікація геномних РНК.

Ретровіруси. Принципи зворотної транскрипції. Провірус. Особливості синтезу ДНК провірусу і геномної РНК ретровірусів. Ендогенні ретровіруси. Структура і вираз геному вірусу саркоми Рауса. Синтез субгеномних РНК ретровірусів. Трансформація клітин ретровірусами, Онкоген. Протоонкоген. Дефектні і компетентні по реплікації ретровіруси.

Вірус гепатиту В і вірус мозаїки капусти. Особливості структури геномної ДНК. Транскрипція вірусної РНК і реплікація на основі акту зворотної транскрипції повного РНК-транскрипту. ДНК-вмісні бактеріофаги. Принципи реплікації лінійних і кільцевих двонитчатих ДНК. Особливості структури вірусних ДНК і кільцеві перебудови, кінцеві повтори, ДНК з "клейкими"¹¹ кінцями. Транскрипція і регуляція синтезу білків на рівні транскрипції.

Бактеріофаги Т3, Т7 і Т4. Структура і експресія геному: локалізація і функції генів. Транскрипція вірусної ДНК і регуляція цього процесу. Реплікація ДНК.

Лізогенія і помірні бактеріофаги. Загальна характеристика помірних та вірулентних бактеріофагів. Структура і регуляція транскрипції геному бактеріофага лямбда. Фагова конверсія.

Бактеріофаги, що містять одонитчасту ДНК. Структура геному: локалізація генів в кільцевій ДНК. Перекривання генів. Три етапи реплікації ДНК.

Парвовіруси. Віруси групи папова і аденовіруси. Віруси групи віспи. Вісповакцини. Віруси групи герпесу. Інтерференція і інтерферон.

Тема 11.Спадковість і мінливість мікроорганізмів

Генотипічна і фенотипічна мінливість. Мутаційна природа мінливості. Частота мутантів і типи мутацій. Спонтанний і індукований (радіаційний та хімічний) мутагенези. Популяційна мінливість. Селекція різних мутантів. Застосування мутантів мікроорганізмів в наукових дослідженнях із практичною метою.

Рекомбінація у прокаріот: трансформація, трансдукція, кон'югація. Рекомбінація і генетичний аналіз у фагів. Плазміді. Поняття про трансплазони. Використання вірусів і плазмід в генній інженерії.

Рекомбінація у еукаріот. Статевий та парасексуальний процеси. Цитоплазматична спадковість.

Тема 12.Мікроорганізмів і еволюційний процес

Гіпотези про походження життя. Властивості первинних організмів. Еволюція мікроорганізмів. Теорія про виникнення еукаріот. Можливість існування життя за межами Землі.

Тема 13. Екологія і геохімічна діяльність організмів

Біохімічна діяльність мікроорганізмів. Поширення мікроорганізмів в ґрунті, водоймах, повітрі. Участь мікроорганізмів в циклах вуглецю, азоту, сірки та інших елементів в природі. Роль мікроорганізмів в ґрунтотворних процесах та підвищенні родючості ґрунтів. Значення мікроорганізмів в первинній продукції водоймищ і мінералізація органічних речовин. Роль мікроорганізмів в формуванні родовищ корисних копалин, в переробці відходів та детоксикації отруйних речовин.

Мікрофлора повітря. Санітарне (епідеміологічне) значення мікрофлори повітря. Методи вивчення мікрофлори повітря.

Мікрофлора води. Роль бактерій у перетворенні органічних речовин у водоймищах. Мікробіологія ґрунтів. Ґрунт як найбільш сприятливий субстрат для розвитку мікроорганізмів. Мікробіологічні процеси у ґрунті, утворення гумусу. Санітарне показникові мікроорганізми води і ґрунту.

Симбіоз. Типи симбіозу: екзо- і ендосимбіоз; мутуалізм, коменсалізм і паразитизм. Факультативні і облигатні симбіонти. Симбіотичні асоціації мікроорганізмів (приклади). Взаємовідносини мікроорганізмів і макроорганізмів (рослин, тварин, людини). Патогенні мікроорганізми.

Інфекція та інфекційний процес. Тріада Генле-Коха. Походження патогенних мікроорганізмів. Еволюція патогенних мікроорганізмів. Патогенність та вірулентність бактерій. Фактори патогенності (токсини: екзо- та ендотоксини, адгезія, агресини, ферменти патогенності тощо). Типи вірусної інфекції - автономний, мішаний, інтеграційний. Віроїди. Вірогенія.

Роль макроорганізму, навколишнього середовища і соціальних факторів у виникненні і розвитку інфекційного процесу. Механізм передачі збудників інфекційних захворювань. Розвиток інфекційного процесу. Періоди: інкубаційний, продромальний, основні прояви захворювання, згасання захворювання та період реконвалесценції.

Розповсюдження патогенних мікроорганізмів. Бактеріємія. Сепсис. Вірусемія, Токсинемія. Реінфекція. Суперінфекція. Рецидив. Ендемія. Епідемія. Пандемія.

Форми прояву інфекції. Гострі та хронічні інфекції. Змішані інфекції. Вірусно-бактеріальні інфекції. Первинна та вторинна інфекції. Носійство. Екзогенні та ендогенні інфекції. Аутоінфекція..

Вчення про імунітет. Наука імунологія, інфекційна імунологія та імуногенетика. Трансплантаційна імунологія, імунопатологія, імуногематологія онтогенезу.

Основні форми захисту організму. Специфічний і неспецифічний імунітет. Неспецифічна резистентність - слизові оболонки (лізоцим), гіалуронова кислота, шлунковий сік, лімфатичні вузли (запалення). Фагоцитоз. Мікро- і макрофаги. Система моноклеарних фагоцитів. Завершений та незавершений фагоцитоз.

Інтерференція бактерій. Роль нормальної мікрофлори у неспецифічній резистентності організму. Гуморальні неспецифічні фактори резистентності - комплемент, лізин, пропердин - окремі компоненти комплементу та іони Mg - фактор природного імунітету. Лейкіни - термостабільні речовини лейкоцитів. С-реактивний білок. Спадковий імунітет (видовий, природжений). Неспецифічна резистентність. Абсолютний та відносний спадковий імунітет. Механізм спадкового імунітету.

Набутий імунітет - природний і штучний. Активний та пасивний імунітет. Антибактеріальний та антитоксичний імунітет. Плацентарний імунітет. Стерильний та нестерильний імунітет.

Механізм імунної відповіді. Імуноглобуліни. Будова імуноглобулінів. Лімфоїдні органи - первинні і вторинні. Теорії утворення антитіл.

Антигени. Повноцінні антигени. Неповноцінні антигени. Гаптени. Гетерогенні антигени. Ізоантигени. Аутоантигени. Антигенна будова бактеріальної клітини: H, K, O, N -антигени. Протективний антиген.

Імунологічна толерантність. Природна толерантність. Індукована імунологічна толерантність. Толерогени. Первинні імунодефіцитні стани, вторинні імунодефіцитні стани. Аутоімунні процеси. Імунологічна пам'ять.

Алергія. Гіперчутливість негайного типу - анафілаксія (сенсibilізація, десенсibilізація). Пасивна анафілаксія. Сироваткова хвороба. Гіперчутливість сповільненого типу. Алергія і

імунітет. Інфекційна алергія. Реакції імунітету. Аглютинація. Преципітація. Реакція непрямой гемаглютинації. Реакція флокуляції (нейтралізації токсину). Реакції лізису -бактеріоліз, цитоліз, гемоліз. Реакція зв'язування комплементу - РЗК. Специфічна імунотерапія та імунопрофілактика інфекційних захворювань. Вакцинопрофілактика. Анатоксини. Вакцини. Живі вакцини. Хімічні вакцини. Аутовакцини. Полівалентні вакцини. Серотерапія та серопротекція. Антитоксичні сироватки. Антибактеріальні та протівірусні сироватки.

Хіміотерапія і хіміопротекція інфекційних захворювань. Хіміотерапевтичні засоби. Хіміотерапевтичний індекс. Сульфаніламідні препарати. Антибіотики, їх класифікація. Фітонциди. Механізм дії антибактеріальних препаратів. Активність антибіотичних сполук - одиниця дії. Резистентність мікроорганізмів до антибіотиків. Побічна дія антибіотиків, плазмиди, детермінанти резистентності до антибіотичних сполук.

Фітопатогенні мікроорганізми, Епіфітна, ендоефітна і ризосферна мікрофлора рослин. Мікрофлора прикореневої зони та коренів. Симбіотичне живлення рослин. Поняття про фітопатогенні бактерії. Джерела інфекції та способи поширення фітопатогенних бактерій. Приклади бактеріальних та вірусних хвороб культурних рослин.

Тема 14. Мікроорганізми в народному господарстві і медицині

Використання мікроорганізмів для одержання харчових і кормових продуктів, хімічних реактивів і лікарських препаратів. Застосування в сільському господарстві, при вилуджуванні металів з руд, очистці стоків і одержанні палива. Мікробіологічна біотехнологія.

2.15. МЕТОДИКА НАВЧАННЯ (ЗАГАЛЬНОЇ, БОТАНІКИ, ЗООЛОГІЇ, ЕКОЛОГІЇ, АНАТОМІЇ, ВІКОВОЇ ФІЗИОЛОГІЇ ТА ОСНОВ ЗДОРОВ'Я

Тема 15.1. Теоретичні основи методики викладання біології

Принципи та методи навчання біології. Методика навчання біології як наука. Завдання, структура, зміст і проблеми сучасних курсів шкільної біології. Історія розвитку шкільної біології та методики її викладання. Засоби навчання біології. Кабінет біології. Завдання, структура, зміст і проблеми сучасних курсів шкільної біології. Планування роботи вчителя біології. Методи науково-педагогічних досліджень в біології. Методи науково-педагогічних досліджень у шкільній біології. Екологічне виховання на уроках біології.

Тема 2. Форми організації навчально-виховного процесу в школі

Урок як основна форма навчання. Типологія уроків з біології та методика їх проведення. Інші види навчальних занять з біології та їх роль у навчально-виховному процесі в школі. Урок як основна форма навчання. Інші види навчальних занять з біології. Кабінет біології та біологічний комплекс в школі.

Тема 3. Методичні особливості вивчення окремих курсів географії в школі

Програмне, навчально-методичне та дидактичне забезпечення курсу біології в школі. Шкільні біологічні курси та методика їх викладання: «Біологія», «Зоологія», «Анатомія людини», «Загальна біологія». Позакласна робота з біології. Позакласна робота з біології в школі. Програмне, навчально-методичне та дидактичне забезпечення курсів біології в школі. Курси поглибленого вивчення біології та методика їх викладання. Факультативи і спецкурси з біології в школі та методика їх проведення.

Тема 4. Зміни у біологічній освіті у зв'язку з впровадженням реформи у загальноосвітніх навчальних закладах

Концепція шкільної біологічної освіти. Стандарти шкільної біологічної освіти. Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів (нова концепція державної атестації учнів з біології).

3. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ З ДИСЦИПЛІН, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ДЕРЖАВНИЙ ІСПИТ

ZÁRÓVIZSGA KÉRDÉSEK

Biológia és oktatásának módszertana

IV. évfolyam, biológia szak, nappali és levelező tagozat

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ З ДИСЦИПЛІН, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА КОМПЛЕКСНИЙ АТЕСТАЦІЙНИЙ ІСПИТ

Біологія та методика її навчання

IV. курс, спеціальність: біологія, денна та заочна форма навчання

Tantárgyak	Навчальні дисципліни	Питання / Kérdések
Botanika (szervezetten, rendszertan), növényélettan	Ботаніка (морфологія, систематика), фізіологія рослин	10
Talajtan alapjai	Основи ґрунтознавства	3
Zoológia (gerinctelen, gerinces)	Зоологія (безхребетних та хребетних)	8
Az ember anatómiája, ember és állatfiziológia	Анатомія людини, фізіологія людини і тварин	5
A citológia és hisztológia alapjai	Основи цитології та гістології	3
Molekuláris biológia	Молекулярна біологія	3
A genetika alapjai	Основи генетики	2
Általános ökológia (növény- és állatökológia)	Загальна екологія (екологія рослин та тварин)	10
Természetvédelem	Охорона природи	2
Mikrobiológia	Мікробіологія	3
Oktatás módszertan (botanika, zoológia és ökológia; anatómia, életkori fiziológia és egészség alapjai; általános biológia)	Методика навчання (ботаніки, зоології та екології; анатомії, вікової фізіології та основ здоров'я; загальної біології)	8
Biogeográfia	Біогеографія	3
	Összesen:	60

Ботаніка та фізіологія рослин/ Botanika (szervezetten, rendszertan) és növényélettan

1. A növényi sejt és a növényi szövet jellemzése. Характеристика рослинної клітини та тканини
2. A hajtásos növények vegetatív és generatív szerveinek anatómiai és morfológiai jellemzése. Анатомічна та морфологічна характеристика вегетативних та генеративних органів судинних рослин.
3. A nyitvatermők törzseinek *Cycadophyta*, *Ginkgophyta*, *Gnetophyta* *Pinophyta* jellemzése, rendszerezése. *Pinophyta* fontosabb családjainak jellemzése. Характеристика та класифікація відділів голонасінних *Cycadophyta*, *Ginkgophyta*, *Gnetophyta*, *Pinophyta*. Характеристика основних родин відділу *Pinophyta*.
4. A zárvatermők (*Magnoliophyta*) általános jellemzése. A *Magnoliopsida*, *Liliopsida* *Rosopsida* általános jellemzése. Загальна характеристика покритонасінних (*Magnoliophyta*). Загальна характеристика *Magnoliopsida*, *Liliopsida* *Rosopsida*
5. A zárvatermők (*Magnoliophyta*) fontosabb kládjai. A *Rosopsida* jellemzése, rendszerezése. Az Eurosoid I, Eurosoid II fontosabb rendjei. Основні клади покритонасінних (*Magnoliophyta*). Характеристика та класифікація *Rosopsida*. Основні ряди Eurosoid I, Eurosoid II.
6. A zárvatermők (*Magnoliophyta*) fontosabb kládjai. A *Rosopsida* jellemzése, rendszerezése. Az Euasterid I és Euasterid II klád fontosabb rendjei. Основні клади покритонасінних (*Magnoliophyta*). Характеристика та класифікація *Rosopsida*. Основні ряди кладів Euasterid I, Euasterid II.

7. A növények vízháztartása. A víz felvétele és szállítása a növényben. A vízpotenciál fogalma. Vízleadás a levélből a légkörbe/ Водний баланс рослин. Поглинання та транспортування води в рослині. Поняття водного потенціалу. Віддача води з листя в атмосферу
8. A növények ásványi táplálkozása. Esszenciális tápelemek. A növények táplálkozásának hiánytünetei. Az ásványi anyagok aktív és passzív transzportja a növényben. Floém transzport/ Мінеральне живлення рослин. Есенціальні (необхідні) елементи живлення. Симптоми дефіциту поживних речовин у рослин. Активне і пасивне транспортування мінеральних речовин у рослині. Транспорт через флоему
9. A fotoszintézis fényszakasza. Fotoszintetikus széndioxid fixálás. A környezeti tényezők hatása a fotoszintézisre/ Світлова фаза фотосинтезу. Фіксація вуглекислого газу під час фотосинтезу. Вплив факторів навколишнього середовища на фотосинтез/
10. A növekedés és fejlődés. Növényi hormonok: auxinok, citokininek, gibberellinek, etilén és abszcizinsav. A növekedés és fejlődés szabályozása növényi hormonokkal/ Ріст і розвиток. Рослинні гормони: ауксини, цитокініни, гібереліни, етилен і абсцизова кислота. Регуляція росту і розвитку за допомогою рослинних гормонів/

Основи ґрунтознавства/ Talajtan alapjai

1. A biológiai tényező a talajok kialakulásában. Élőlények a talajban és hatásuk a termékenységre. A talajok keletkezésének biológiai szemlélete. A talajképző tényezők.
Az élő anyag jelentősége a talajképződésben. A mikroflóra (baktériumok, sugárgombák, algák) szerepe a talajba került szerves anyag elbontásában és átalakításában.
Állatok a talajban. Mikrofauna. Mezofauna. A földigiliszták hatása a talaj tulajdonságok alakulására. Gerinces állatok a talajban.
A növények szerepe a talajok fejlődésében. A növényi gyökerek. A rizoszféra. Fás növényi formációk alatt kialakult talajok jellegzetességei. A füves növényi formációk hatása a talaj tulajdonságok alakulására. A talajuntság jelensége.
Az emberi tevékenység hatása a talajok állapotára.
2. A talaj szerves anyagai, jelentőségük a termékenység alakításában, környezetvédelmi szerepük.
Az elhalt szerves anyag átalakulása a talajban. A talajba került szerves anyag lebontása és felhalmozódása különböző éghajlati övezetekben. A humuszképződésről kialakult jelenlegi elméletek. A humuszanyagok csoportosítása és tulajdonságaik. A humusz jelentősége a talaj termékenységének alakításában. A humuszanyagok környezetvédelmi szerepe.
3. Növényi tápanyagok a talajban: nitrogén, foszfor, kálium, mikroelemek. A trágyázás szerepe a talajok tápanyagforgalmában
A növényi tápanyagok biológiai körforgalma. A növények számára felvehető tápanyagformák.
Nitrogén a talajban. A légköri nitrogén megkötése. A pillangós növények szerepe a nitrogén megkötésében. A szerves anyag nitrogénjének átalakulási folyamatai: ammonifikáció, nitrifikáció. Nitrogén veszteségek a talajban: ammónia formájában, denitrifikáció, nitrát kimosódás. A nitrogén körforgalom környezeti vonatkozásai.
Foszfor a talajban. A foszfor körforgalom és környezeti vonatkozásai. Kálium a talajban. Kálium körforgalom. Mikroelemek a talajban.
A trágyázás hatása a talaj folyamatokra és a termékenységre. A trágyázás környezeti vonatkozásai.

Зоологія/ Zoologia

безхребетні/ gerinctelenek

1. Az egysejtűek állatköre, felépítése, életműködése és legismertebb képviselői/ Одноклітинні тварини: будова, життєдіяльність та найвідоміші представники
2. Az úrbelűek törzse, felépítése, életműködése és legismertebb képviselői/ Кишководорожнинні: будова, життєдіяльність та найвідоміші представники/

3. A gyűrűsférgek törzse, felépítése, életműködése és legismertebb képviselői/ Кільчасті черви: будова, життєдіяльність та найвідоміші представники/
4. Az ízeltlábúak törzse, felépítése, életműködése és legismertebb képviselői/ Членистоногі: будова, життєдіяльність та найвідоміші представники

хребетні/ gerincesek

1. A gerinces állatok vérkeringésének jellegzetes vonásai. A halak, a kétéltűek, a hüllők, a madarak, az emlősök szívének felépítése. A halak, a kétéltűek, a hüllők, a madarak, az emlősök artériás és vénás rendszere. A kis- és a nagyvérkör/ Особливості кровообігу хребетних тварин. Будова серця риб, земноводних, плазунів, птахів і ссавців. Артеріальна та венозна система риб, земноводних, плазунів, птахів і ссавців. Велике і мале коло кровообігу
2. A gerinces állatok idegrendszerének felépítése. Az agy felépítése a különböző gerincesek osztályainak képviselőinél. Hány agyi idegpárja van a gerinceseknek? Sorolja fel őket magyarul és latinul! Mondja el három agyi idegpárnak a funkcióját!/ Будова нервової системи хребетних тварин. Будова головного мозку у представників різних класів хребетних. Скільки пар черепно-мозкових нервів мають хребетні? Перерахуйте їх угорською та латинською! Назвіть функції трьох пар черепно-мозкових нервів!/
3. A gerinces állatok emésztőrendszere. A tápcsatorna felépítése az zsákállatoknál, a halaknál, a kétéltűeknél, a hüllőknél, a madaraknál és az emlősöknél. Mi a máj funkciója? Mi a hasnyálmirigy funkciója/ Травна система хребетних тварин. Будова травного тракту у покривників, риб, земноводних, плазунів, птахів і ссавців. Яка функція печінки? Яка функція підшлункової залози?
4. A gerinces állatok légzőszerveinek felépítése. Sorolja fel a gerinces állatok légzőszerveit! Milyen felépítése van a kopoltyúnak! Milyen felépítése van a tüdőnek a halaknál, a kétéltűeknél, a hüllőknél, a madaraknál és az emlősöknél?/ Будова органів дихання хребетних тварин. Перерахуйте органи дихання хребетних! Яка будова зябер? Яка будова легень у риб, земноводних, плазунів, птахів і ссавців?

Анатомія людини, Фізіологія людини та тварин/ Az ember anatómiája, ember és állatfiziológia

1. A vér összetétele és funkciói. A Rh-faktor, vércsoportok és a vérárvadás szerepe az ember életében/ Состав і функції крові. Rh-фактор, групи крові та роль згортання крові в житті людини/
2. A szív felépítése és működése. A szív ingerképző és ingervezető rendszere. A kis- és nagy vérkör/ Будова і функціонування серця. Система утворення і проведення імпульсів у серці. Мале і велике коло кровообігу
3. A csontvázrendszer áttekintése. A gerincoszlop, mellkas, a felső és az alsó végtag, a koponya csontjainak jellemzése. A csontok szerkezete és tulajdonságai/ Огляд скелетної системи. Характеристика кісток хребта, грудної клітки, верхніх і нижніх кінцівок, черепа. Будова і властивості кісток
4. A gerincvelő és az agyvelő részei, azok felépítése és működése/ Частини спинного і головного мозку, їх будова і функції /
5. A hasnyálmirigy exokrin és endokrin funkciója/ Екзокринна та ендокринна функції підшлункової залози/

Основи цитологія і гістологія/ A citológia és hisztológia alapjai

1. A prokariota és az eukarióta sejtek összehasonlító jellemzése/ Порівняльна характеристика прокаріотичних і еукаріотичних клітин
2. A sejtalkotók felépítésének és működésének bemutatása. Az endoszimbionta elmélet. A plazmamembrán felépítése és működése. A sejtmag felépítése és működése. Az endoplazmás retikulum felépítése és működése. A Golgi-komplex. Vezikuláris transzport. Az endoszomális-lizoszomális kompartment és az endocitózis/ Будова і функціонування клітинних органел.

- Ендосимбіотична теорія. Будова і функції плазматичної мембрани. Будова і функції ядра. Будова і функції ендоплазматичного ретикулуму. Комплекс Гольджі. Везикулярний транспорт. Ендосомально-лізосомальний компартмент і ендоцитоз
3. Az állati szövetek jellemzése/Характеристика тваринних тканин

Молекулярна біологія/ Molekuláris biológia

1. A nukleinsavak (DNS, RNS). A nukleinsavak kémiai felépítése. A prokarióta és eukarióta DNS összehasonlítása. / Нуклеїнові кислоти (ДНК, РНК). Хімічна будова нуклеїнових кислот. Порівняння прокаріотичної та еукаріотичної ДНК.
2. Centrális dogma. DNS szintézis (replikáció). Origó és replikációs villa. DNS polimerázok, Okazaki-fragmentumok. DNS – hibajavítás. / Центральна догма. Синтез (реплікація) ДНК. Ориго та реплікаційна вилка. ДНК-полімерази, фрагменти Оказакі. Репарація ДНК.
3. RNS szintézis (transzkripció). Fehérjésintézis (transzláció). A genetikai kód. Aminosavak. A fehérjék. A fehérjék csoportosítása (biológiai funkciójuk és összetételük szerint). A fehérjék szerkezete. / Синтез РНК (транскрипція). Синтез білка (трансляція). Генетичний код. Амінокислоти. Білки. Класифікація білків (за біологічною функцією та складом). Будова білків.

Основи генетики/ A genetika alapjai

1. Характеристика молекулярної організації спадкового матеріалу. Процес реплікації ДНК. Репарації ДНК та молекулярні процеси рекомбінації/ Az örökítő anyag molekuláris szintű szerveződésének jellemzése. A DNS megkettőződés folyamata. A DNS- hibajavítás (reparáció) és a rekombináció molekuláris folyamatai.
2. Виявлення I-го та II-го законів Г. Менделя у випадку повного домінування та моногенного успадкування. Проміжне (інтермедіарне) успадкування та кодомінування. Виявлення III закону Г. Менделя у випадку повного домінування та незалежного успадкування/ G. Mendel I. és II. törvényeinek megnyilvánulása teljes dominancia és egygénes öröklődés esetén. Intermedier öröklődés és kodominancia. G. Mendel III. törvényének megnyilvánulása teljes dominancia és független öröklődés esetén.

Загальна екологія (Екологія рослин та тварин)/ Általános ökológia (növény- és állatökológia)

1. Az ökológia, mint tudomány, annak felosztása (autökológia, demoökológia és szünökológia). A szupraindividuális szerveződési szintek jellemzői. Az ökológiai környezet, a biotóp és az ökológiai niche fogalma/ Екологія як наука та її розділи (аутекологія, демоекологія та синекологія). Характеристика надорганізованих біологічних систем. Поняття екологічного середовища, біотопу та екологічної ніші.
2. Az abiotikus környezeti tényezők csoportosítása. A fény, mint ökológiai tényező. A fényenergia forrása, a napsugárzás és a légkör összetevőinek kapcsolata, a napsugárzás (fény) eloszlása a Földön. A fény egyes tulajdonságainak (intenzitás, periodicitás, spektrum, irány) ökológiai hatásai/ Класифікація абіотичних екологічних факторів. Світло як екологічний фактор. Джерело світлової енергії, взаємозв'язок між сонячним випромінюванням та складовими атмосфери, розподіл сонячного світла на Землі. Екологічний вплив окремих властивостей світла (інтенсивність, періодичність, спектр, напрямок).
3. A biotikus tényezők csoportosítása. Az intra- és interspecifikus kölcsönhatások típusai/ Класифікація біотичних чинників. Типи внутрішньовидових та міжвидових взаємодій.
4. Az ökoszisztéma fogalma és összetevői. Az ökoszisztémák szerveződésének, működésének és belső regulációjának sajátosságai. Az ökoszisztémák csoportosítása/ Поняття екосистеми та її складові елементи. Особливості організації, функціонування та внутрішньої регуляції екосистем. Класифікація екосистем.
5. Többsejtű szervezetek osztályozása (genet, ramet, uniter, moduláris szervezetek) és jellemzésük. A többsejtű szervezetek ivaros életmenete és életciklusuk, típusaik (iteropár és szemelpár szervezetek) / Класифікація багатоклітинних організмів (генети, рамети, унітарні та модулярні організми) та їх характеристика. Статеві життєві цикли багатоклітинних організмів (одноплідні (семельпарні) і багатоплідні (ітеропарні) організми) та їх типи.

6. Ökológiai niche. Fundamentális és realizált niche. Niche felosztás és konkurencia. Élőhely fogalma és jellemzői. Életfeltételek és források / Екологічна ніша. Фундаментальна та реалізована екологічні ніші. Біотоп (оселище) та його характеристика. Умови проживання та ресурси.
7. A fény hatása a növényekre és az állatokra. Védekezések és alkalmazkodások. Csoportosításuk. Példák. Növényi életformák. Raunkier rendszere. Példák // Вплив світла на рослини. Захисні механізми та пристосування. Групи видів рослин і тварин по відношенню до світла. Приклади. Життєві форми рослин. Класифікація Раункієра. Приклади.
8. A hőmérséklet hatása a növényekre és az állatokra. Alkalmazkodások. Csoportosításuk. Példák / Вплив температури на рослин і тварин. Пристосування. Групи рослин і тварин по відношенню до температури. Приклади.
9. A növények vízháztartása és vízigénye. Alkalmazkodások. Csoportosításuk. A só hatása az élőlényekre, csoportosításuk. Élőlények alkalmazkodása a sós környezethez, védekezések / Класифікація рослин по відношенню до води. Пристосування та групи. Вплив солі на живі організми, класифікація організмів по відношенню до солі. Пристосування рослин до засоленних умов, захисні механізми.
10. A talaj élővilága. Élőlénycsoportok és életmódjuk (szaptotrof, detritofág (detritivor szervezetek), parazita stb.) / Ґрунт як середовище існування живих організмів. Групи ґрунтових організмів та їх способи життя (сапротрофи, детритофаги, паразити тощо).

Охорона природи/ Természetvédelem

1. A természetvédelem fogalma, a természetvédelmi értékék csoportosítása. A védelem formái. A faji védelemmel kapcsolatos fogalmak (extinkció, endemikus-, reliktum- és reliktum-endemikus fajok) és nemzetközi egyezmények (a CITES és a Bonni Egyezmény). A fajmentés lehetőségei (*in situ* és *ex situ* megőrzés). A színes listák jelentősége, a Vörös Könyv természetvédelmi szerepe.
2. Az IUCN természetvédelmi tevékenysége. A védelem formái. A védett területek ukrajnai csoportosítása. Kárpátja védett területei és természeti értékei. Az élőhelyi védelemmel kapcsolatos fogalmak (természetesség, fragmentáltság, élőhelyrehabilitáció) és nemzetközi egyezmények (a Berni Egyezmény és a Ramsari Egyezmény).

Мікробіологія/ Mikrobiológia

1. Характеристика вірусів, їх форми, будова, структура та морфологія/ Jellemezze a vírusokat, megjelenési formáit, felépítésüket, szerkezetüket és morfológiájukat.
2. Характеристика захисних механізмів організму: неспецифічний захист і специфічний імунологічний захист/ Jellemezze a szervezet védelmi mechanizmusait: a nem-specifikus védelmet és a specifikus immunológiai védelmet.
3. Характеристика прокаріотів: їх будову, структуру, життєдіяльність і морфологію/ Jellemezze a prokariótákat, felépítésüket, szerkezetüket, életműködésüket és morfológiájukat.

Методика навчання (ботаніки, зоології та екології; анатомії, вікової фізіології та основ здоров'я; загальної біології)/ Oktatás módszertan (botanika, zoológia és ökológia; anatómia, életkori fiziológia és egészség alapjai; általános biológia)

1. A projekt módszer alkalmazásának lehetőségei a biológia oktatása során/ Застосування методу проектів при навчанні біології.
2. Tanulmányi kirándulások tervezése, szervezése és lebonyolítása a biológia oktatása során/ Планування, організація та проведення екскурсій з біології.
3. A biológia szaktanterem és élősarok, mint a biológia oktatás eszközei/ Кабінет біології та живий куточок, як засоби навчання біології.
4. Biológia feladatok megoldásának módszertana/ Методика рішення задач з біології.

5. Az emberi szövetek tanításának sajátosságai az anatómia tanítása során/ Особливості навчання теми Тканини людини.
6. Hogyan magyarázná el a gázcseré a tüdőben és a szövetekben című témát? Készítsen magyarázatához táblai vázlatos rajzot! Як би Ви пояснили учням тему Газообмін у легенях та у тканинах. Зробіть схематичний малюнок.
7. Hogyan vezetné le a különböző betegségek (nem fertőző, fertőző és invazív) megelőzésére irányuló gyakorlati munkát a 10. osztályban? Як би Ви провели практичну роботу у 10 класі на тему Запобігання різних захворювань(не інфекційних, інфекційних та інвазивних)
8. A fenntartható fejlődés című fejezet oktatásának sajátosságai a 11.osztályban. Особливості навчання розділу Сталий розвиток в 11-мукласі.

Биогеография/ Biogeografia

1. Őshonos és idegenhonos (adventív) fajok. Kozmopolita, endemikus és reliktum fajok, jellemzésük. Az endemikus és reliktum fajok felosztása (neoendemizmus, paleoendemizmus, melegkori és hidegkori reliktumok): kialakulásuk okai, példák.
2. A fajok szétterjedésének tényezői, fizikai (topográfiai) és ökológiai (környezeti) akadályai. Az area kialakulásának szakaszai. Areatípusok folytonosságuk és földrajzi szempont szerint.
3. Magassági övek és magashegységek függőleges növényzeti övei, kialakulásukat meghatározó tényezők. A forró és mérsékelt éghajlati övezetek függőleges növényzeti övei: jellemzésük és élőviláguk.

4. СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН

4.1. Ботаніка (морфологія, систематика)

1. Войтюк Ю.О. та ін. Морфологія, анатомія та основи цитоембріології рослин.- К.: Фітосоціоцентр, 1998.
2. Волгін С.О., Прокопів А.І. Морфологія і анатомія вищих рослин. Частина 1. Клітина рослин. Навчальний посібник. – Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2001. – 110 с.
3. Красільнікова Л.О., Садовниченко Ю.О. Анатомія рослин. – Харків: Колорит, 2004. – 237с.
4. Стебляк Н.І. та ін. Ботаніка. Анатомія і морфологія рослин.- К.: Вища школа, 1995.-384с.
5. Бойко М.Ф.: «Ботаніка.Водорості та мохоподібні». Київ, Ліра-К., 2018
6. Брайон О.В., Чикаленко В.Г. Анатомія рослин. – К.: Вища школа, 1992. – 271 с.
7. Горбунова Г. Альгологія.- М., 1991.
8. Григора І.М., Верхогляд І.М., Шабарова С.І., Алейніков І.М., Якубенко Б.Є. Морфологія рослин. – Київ: Фітосоціоцентр, 2004. – 143
9. Грігора І.М. Шабарова С.І. Алейніков І.М. Ботаніка. Фітосоціоцентр 2006 486
10. Липа О. Л., Добровольський І. А. Ботаніка.- К. 1975.
11. Нечитайло В. А., Липа О. Л. Систематика вищих рослин.- К.: Вища школа, 1993
12. Новіков – Б. Барабаш-Красни: «Сучасна систематика рослин» Загальні питання: Навчальний посібник., Ліга Прес, Львів, 2015
13. Петрус Ю.Ю., Мезев-Крічфалушій Г.М. Анатомія рослин (навчально-методичний посібник). Ужгород, 1995.- 90 с.
14. Потульніцький П. Ботаніка.- К., 1971.
15. Проценко Д.П., Брайон О.В. Анатомія рослин. – К.: Вища школа, 1981. – 277 с.
16. Якубенко Б.Є., Алейніков І.М., Шабарова С.І., Машковська С.М. Ботаніка, Київ, Видавництво Ліра – К, 2021- 435 с.
17. Якубенко Б.Є.: «Польовий практикум з ботаніки» Навчальний посібник. Фітосоціоцентр, 2014
18. Якубенко, І.М. Алейніков, С.І. Шабарова, С.М. Машковська Ботаніка, Київ, Видавництво Ліра – К, 2021- 435 с.
19. Borhidi A.: „A zárvatermők rendszertana molekuláris filogenetikai megközelítésben” (2008)
20. Borhidi A.: A zárvatermők fejlődéstörténeti rendszere. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1995.
21. Gracza Péter, Növényismeret, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2004
22. Horánszky András – Járainé Komlódi Magda:”Növényrendszertani praktikum”, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2002
23. Király Gergely - Virók Viktor – Molnár V. Attila: „Új magyar füvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei”(Ábrák), Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, 2011
24. Király Gergely: „Új magyar füvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei”(Határozókulcsok), Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, 2009.
25. Növényvilág Magasabbrendű növények I. Gondolat Kiadó. Budapest 1980.
26. Podani János.:”A szárazföldi növények evolúciója és rendszertana”, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest 2003, 2007
27. Sárkány Sándor, Haraszty Árpád Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2003
28. Simon Tibor – Seregélyes Tibor.:”Növényismeret”, A hazai növényvilág kis határozója, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2000
29. Tuba Z., Szerdahelyi T.,Engloner A.,Nagy J.: „Botanika II.” Nemzeti Tankönyvkiadó Budapest
30. Uránia Növényvilág Magasabbrendű növények I. Gondolat Kiadó. Budapest 1980.

4.2. Фізіологія рослин

1. Власенко М.Ю., Вельямінова-Зернова Л.Д., Мацкевич В.В.: Фізіологія рослин з основами біотехнології. – Біла Церква. – 2006. – 504с.
2. Злобін Ю.А.: Курс фізіології і біохімії рослин: Підручник. – Суми: ВТД ”Універсальна книга”. – 2004. – 464с.
3. Pethő Menyhért: A növényélettan alapjai. Akadémiai kiadó, Budapest, 1998.178 old.

4. Терек О.І.: Ріст рослин: навчальний посібник. – Львів, Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. 2007. – 248с.
5. Мусієнко М.М.: Фотосинтез. – К.: 1995. – 247с.
6. Növényélettan I-II. Szerk: Láng Ferenc, ELTE Eötvös kiadó, Budapest, 2007.
7. Dr. Haraszty Árpád: Növényismeret és növényélettan. Tankönyvkiadó, Budapest, 1979.
8. Buchanan B.B., Gruissem W. Jones R.L.: Biochemistry & Molecular Biology of Plants. 2000., ASPP., – 1320p.

4.3. Основи ґрунтознавства

1. Fekete Zoltán - Hargitai László - Zsoldos László (1967): Talajtan és agrokémia.
2. Gléria János (szerk.) (1964): Mezőgazdák talajismereti és trágyázási útmutatója.
3. Győri Dániel (1984): A talaj termékenysége. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest
4. Jócsik Lajos (1962): Komposztálás. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest
5. Kemenessy Ernő (1959): Talajerőgazdálkodás. Akadémiai Kiadó. Budapest
6. Stefanovits Pál – Filep György – Fülek György (1999): Talajtan. Mezőgazda Kiadó. Budapest
7. Голубев И.Ф. Почвоведение с основами геоботаники.- М., 1982.-280 с.
8. Зеликов В.Д., Колукаева М.П. Почвоведение.- М., 1981. -230 с.
9. Назаренко І.І., Польчина С.М., Дмитрук Ю.М., Смага І.С., Нікорич В.А. (2006): Ґрунтознавство з основами геології. Підручник. Чернівці, Книги – ХХІ.
10. Csoma Z. (2009): Általános talajtan- és talajföldrajz gyakorlatok. Ungvár, PoliPrint Kft. – KMF.

4.5. Зоологія

1. Іллар Л., Молнар А., Ваш Г., Желіцькі І., Коложварі С. (2021): Зоологія (безхребетних тварин) І. частина. Закарпатський угорський інститут імені Ференца Ракоці ІІ, Берегове, 159 с.
2. Іллар Л., Молнар А., Ваш Г., Желіцькі І., Коложварі С. (2021): Зоологія (безхребетних тварин) ІІ. частина. Закарпатський угорський інститут імені Ференца Ракоці ІІ, Берегове, 159 с.
3. Балан П.Г., Вервес Ю.Г. Збірник завдань і тестів для перевірки знань з курсу зоологія безхребетних К.: Фітосоціоцентр, 2002.100 с.
4. Ковальчук Г. В. (2003): Зоологія з основами екології, 592 с.
5. Ковальчук Г.В. Зоологія з основами екології: навч. посібник Суми: Університетська книга, 2003. 593 с.
6. Корнеев О.П. Практикум по зоології хордових.- Київ, 1985
7. Мазурмович Б.М., Коваль В.П. (1977): Практикум по зоології безхребетних.
8. Царик Й. В., І. С. Хамар І.С., Дикий І.В. та ін Зоологія хордових: підручник: [для студ. вищ. навч. закл.] Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2015. 356 с.
9. Царик Й.В. Зоологія хордових. Львів: ЛНУ, 2015.356с.
10. Щербак Г.Й., Царичкова Д.Б., Вервес Ю.Г. Зоологія безхребетних (у трьох книгах). Підручник для студентів біологічних спеціальностей університетів. Книга 1-3. К.: Либідь, 1996.
11. Bakonyi G. (1995): Állattan. Mezőgazda Kiadó, 720 p.
12. Illár L. (2009): Állattan gerinctelenek. Poli Print, Ungvár, 207 p.

4.6. Фізіологія людини та тварин, вікова фізіологія

1. Nagy István – Dr. Nyilas Károly *Az ember biológiája és egészségtana..* Tankönyv. – Nemzeti Könyvkiadó, Budapest. – 1997.
2. Філімонов В. І. *Фізіологія людини*. Підручник. 2015. 488с.
3. О.П.Мотузюк, А.І. Хьюлькова, І.В. Міщенко *Практикум з фізіології людини*. Навчальний посібник. 2017.
4. Свідоров О.І. *Анатомія людини*. Підручник. 2001. 399с.

5. Коляденко Г. *Анатомія людини*. Підручник. 2002. 384с.
6. Фекета В.П. Курс лекцій з нормальної фізіології. Навчальний посібник.-Ужгород, 2003
7. Dr. Kontra György *Az emberi test – Gondolat*, Budapest. – 1971.
8. Dr. Tarsoly Emil *Funkcionális anatómia* – Edge, 2000. KFT – 2003.
9. Федонюк Я.І. *Анатомія людини у запитаннях і відповідях*. Навчальний посібник в 2-х томах. 2002. 812 с.
10. Аносов І.П. *Анатомія людини у схемах*. Навчальний посібник. 2002. 191с.
11. Donáth T. *Anatómia-élettan*, Medicina, Budapest, 2005, 366.
12. *Az emberi test atlasza*, Alexandra, Pécs, 2008, 560.
13. Dr. Mándi Barnabás *Anatómia-élettan*, Medicina, Budapest, 1997, 270.

4.7. Анатомія та фізіологія людини та тварин

1. Nagy István – Dr. Nyilas Károly *Az ember biológiája és egészségtana..* Tankönyv. – Nemzeti Könyvkiadó, Budapest. – 1997.
2. Філімонов В. І. *Фізіологія людини*. Підручник. 2015. 488с.
3. О.П.Мотузюк, А.І. Хьюлькова, І.В. Міщенко *Практикум з фізіології людини*. Навчальний посібник. 2017.
4. Свідоров О.І. *Анатомія людини*. Підручник. 2001. 399с.
5. Коляденко Г. *Анатомія людини*. Підручник. 2002. 384с.
6. Синельников Р.Д. *Атлас анатомии человека в 3-х т.* – М., 1978-81
7. Фекета В.П. Курс лекцій з нормальної фізіології. Навчальний посібник.-Ужгород, 2003
8. Dr. Kontra György *Az emberi test – Gondolat*, Budapest. – 1971.
9. Dr. Tarsoly Emil *Funkcionális anatómia* – Edge, 2000. KFT – 2003.
10. Федонюк Я.І. *Анатомія людини у запитаннях і відповідях*. Навчальний посібник в 2-х томах. 2002. 812 с.
11. Аносов І.П. *Анатомія людини у схемах*. Навчальний посібник. 2002. 191с.
12. Donáth T. *Anatómia-élettan*, Medicina, Budapest, 2005, 366.
13. *Az emberi test atlasza*, Alexandra, Pécs, 2008, 560.
14. Dr. Mándi Barnabás *Anatómia-élettan*, Medicina, Budapest, 1997, 270.

4.8. Основи цитології та гістології

1. Гістологія людини / Ю. Д. Луцик, А. Й. Іванова, К. С. Кабак, Ю. Б. Чайківський. – Київ: “Книга плюс”, 2003. – 593 с.
2. Víg H. B. – Kondics L. Összehasonlító szövettan. – Nemzeti Tankönyvkiadó Rt, 1997. 338 old.
3. 10. Nemeskéri Á. Et. All. – Szövettan (gyakorlati jegyzet) SOTE Humánmorfológiai és Fejlődésbiológiai Intézet. Budapest. 2006. 33 old.
4. Darvas Zs. – László V. Sejtbiológia. – Semmelweis Kiadó. Budapest. 2005. 233 old.
5. Kovács János: Sejtan. In: Sass M., Zboray G. (szerk): Összehasonlító anatómiai előadások I. köt., Eötvös Kiadó, Budapest, 1999.
6. Csaba Gy. Orvosi Biológia. Egyetemi tankönyv. Medicina. Budapest. 1988. 456.old.
7. Szentágothai-Réthy: Funkcionális anatómia 1-3; Medicina, Bp.
8. Dr. Somogyi György, Dr. Hajdu Ferenc: Hystology; Semmelweis Kiadó, Bp.
9. Dr. Röhlich Pál: Szövettan I-II. ;Semmelweis Kiadó, Bp. Visible Human Project.
<http://www.histologyguide.com/>

4.9 Молекулярна біологія

1. Czeizel Endre: *Az emberi öröklődés*. Gondolat, Budapest, 1983.
2. Dr. Berend Mihály–Dr. Fazekas György: *Biológia II. Életműködések. Genetika. Evolúció.* (Középiskolai összefoglaló). Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1993.
3. Fazekas Gy., Szerényi G. *Biológia I. kötet. Molekulák élőlények, életműködések*. Budapest, 2002-
4. Venetianer Pál: *A DNS szép új világa*. Kulturtrade Kiadó, Budapest, 1998.
5. Мацука Г.Х. Проблемы і досягнення сучасної і молекулярної біології.- К., 1982.- 154 с.

6. Ніколайчук В.І., Горбатенко І.Ю. Генетична інженерія. – Ужгород, 1999.
7. Ніколайчук В.І., Надь Б.Б. Збірник задач з генетики.- Ужгород, 2001 Ужгород, 1997..
8. Тоцький В.М. Генетика. Т.І, ІІ. – Одеса, 1998.

4.10. Основи генетики

1. Генетика: підручник / А.В. Сиволоб, С.Р. Рушковський, С.С. Кир'яченко та ін. ; за ред. А.В.Сиволоба. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 320 с. ISBN 975-966-439-108-2
2. Генетика: курс лекцій/ Кандиба Н. М., Кандиба Наталія Миколаївна, Суми : Університетська книга, 2013
3. Методичні вказівки до розв'язування задач з курсу "Генетика з основами селекції": для студентів 2-го курсу стаціонарного відділення біологічного факультету/ упоряд. Рушковський С. Р., Козерецька І. А., Безруков В. Ф., Київ : Фітосоціоцентр, 2002
4. Лісовенко А.Ф., Бедан В.Б. Основи біології та генетики людини: практикум
5. Задачі з генетики, [Навчальний посібник]/ Голда Д. М., Демідов С. В., Решетняк Т. А., Голда Данило Мусійович, Київ : Фітосоціоцентр, 2004
6. Ніколайчук В.І., Горбатенко І.Ю. Генетична інженерія. – Ужгород, 1999.
7. Тоцький В.М. Генетика. Т.І, ІІ. – Одеса, 1998.
8. Ніколайчук В.І., Надь Б.Б. Курс лекцій з генетики з основами селекції. –Ужгород, 1997.
9. Ніколайчук В.І., Надь Б.Б. Збірник задач з генетики.- Ужгород, 2001 Ужгород, 1997..
10. Czeizel Endre: Az emberi öröklődés. Gondolat, Budapest, 1983.
11. Hermann Kuckuck–Gerd Kobabe–Gerhard Wenzel: A növénynevelés alapjai. Mezőgazdasági kiadó, Budapest, 1988.
12. Mohay Jolán: Genetika kislexikon. Natura, 1986.
13. Nagy Béla : Genetika ,Ungvár „Poliprint”, 2002.
14. Dr. Németh Gábor: Így oldunk meg genetikai feladatokat. MOZAIK Oktatási Stúdió, Szeged, 1990.
15. Модульно-рейтингові питання з курсу "Генетика з основами селекції" для студентів другого курсу біологічного факультету/ упоряд. Афанасьєва К. С., Рушковський С. Р., Козерецька І. А. та ін.
16. Загальна і молекулярна генетика: Практикум/ Демидов С. В., Безруков В. Ф., Сиволоб А. В. та ін.
17. Dr. Berend Mihály–Dr. Fazekas György: Biológia II. Életműködések. Genetika. Evolúció. (Középiskolai összefoglaló). Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1993.
18. Oláh Zsuzsa: Biológia III. Genetika, evolúció, ökológia, etológia. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1997.
19. Orvosi genetika /Reed E. Pyeritz dr.// Korszerű orvosi diagnosztika és terápia. Melania Kft., Budapest, 1993.
20. Venetianer Pál: A DNS szép új világa. Kulturtrade Kiadó, Budapest, 1998.

4.11. Загальна екологія

1. Lányi Gy. (1998): Ökológia tényről tényre. – Környezet és Fejlődés Kiadó, Budapest, 192pp.
2. Májer J. (1994): Az ökológia alapjai. – Szaktudás Kiadó, Budapest, 246pp.
3. Nánási I., 2005 (szerk.): Humánökológia. A természetvédelem, a környezetvédelem és az embervédelem tudományos alapjai és módszerei. Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest. – 543 old.
4. Pásztor E. – Oborny B. (eds.) (2007): Ökológia. – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 420pp.
5. Széky P. (1979): Ökológia. A természet erői a mezőgazdaság szolgálatában. – Natura, Budapest, 174 pp.
6. Komonyi É., 2006: Ökológiai alapismeretek. Főiskolai jegyzet. II. RF KMF. Rákóczi-füzetek XIV. PoliPrint, Ungvár. – 140 old.

7. Бедрій Я.І., Джигирей В.С., Кидисюк А.І. та ін Основи екології та охорона навколишнього природного середовища. – Л., 1999.
8. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.Ю. Основи екології: Підручник. – К. Либідь, 2004.– 408с.
9. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С. Практикум із загальної екології. К.: Либідь - 1997. – 160 с.
10. Злобін Ю.А. Основи екології: Підручник. – К.: Лібра, 1998. – 250 с.
11. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища. К.: Знання, 2000. – 203 с.
12. Шматько В.Г., Нікітін Ю.В., 2008: Екологія і організація природоохоронної діяльності. Навч.посібник. КНТ. Київ. – 303 с.
13. Серебряков В.В., 2001 (ред.): Екологія. dtv-Atlas. „Знання-Прес”, Київ. – 287 с.
14. Мусієнко М.М., Серебряков В.В., Брайон О.В., 2002: Екологія охорона рироди. Словник-довідник. „Знання”, Київ. – 550 с.
15. Щедрій Я. І., Джигирей В.С., Сидисюк А.І. та ін. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища: Навчальний посібник для вузів – Львів, 2000. – 238 с.
16. Кучерявий В.П. Екологія. Львів: Світ – 2000. – 499 с.
17. Нейко Є.М., Глушко Л.В., Мізюк М.І. Основи екології. Посібник для практичних занять. К.: Здоров'я – 2006

4.13. Охорона природи

1. Бойчук Ю.Д. та ін. Екологія і охорона навколишнього середовища. Суми. “Університетська книга” – 2002.-283 с.
2. Ковальчук А.А. Заповідна справа. Ужгород. “Ліра” – 2003.-336 с.
3. Кондратюк Є.Х., Хархота Г.І. Словник-довідник з екології. К.: “Урожай” – 1987.- 160 с.

4.14. Мікробіологія

1. Biró S. – Hornok L. – Kevei F. – Kucsera J. – Maráz A. – Pesti M. – Szűcs Gy. – Vágvolgyi Cs. (2001): Általános mikrobiológia. Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 308 p.
2. Kolozsvári I. – Sirokai-Kudron L. – Illár L. (2024): Mikrobiológia I. – II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola, Beregszász.
3. Kolozsvári I. – Sirokai-Kudron L. – Illár L. (2024): Mikrobiológia II. – II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola, Beregszász.
4. Fekete M. (2004): Mikrobiológia I. (Általános mikrobiológia) távoktatási jegyzet, Hódmezővásárhely, 57 p.
5. Posta K. – Lakiné Sasvári Z. – Pethőné Rétháti B. – Mayer Z. (2017): Mikrobiológia gyakorlati jegyzet a Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar hallgatói részére. Szent István Egyetem, Gödöllő, 62 p.
6. Szabó I.M. (1998): A bioszféra mikrobiológiája I, II, III. Akadémiai Kiadó, Budapest.
7. Абрat, О.Б. (2016): Методичні вказівки до лабораторних робіт з навчальної дисципліни Мікробіологія. ДВНЗ Прикарпатський Національний Університет Імені Василя Стефаника, Івано-Франківськ, 70 с.
8. Векірчик, К. (2002): Мікробіологія з основами вірусології: Навчальний посібник. ЦУЛ, 312с.
9. Векірчик, К. (2002): Практикум з мікробіології: Навчальний посібник, ЦУЛ, 144 с.
10. Климнюк, С.І. – Ситник, І.О. –Широбоков, В.П. –Творко, М.С. – Ткачук, Н.І. –Романюк, Л.Б. –Покришко, О.В. –Понятовський, В.А. (2018): Мікробіологія. Навчальний посібник до практичних занять для студентів закладів вищої освіти МОЗ України, Нова Книга, Вінниця, 27 с.
11. Люта, В.А. (2001): Мікробіологія з основами вірусології та імунології: Підручник. ЦУЛ, 2001. 280с.

12. Протченко, П. (2002): 3. Загальна мікробіологія, вірусологія, імунологія: Навчальний посібник. ЦУЛ, 298с.
13. Ситник, І.О. (2000): Загальна мікробіологія, вірусологія, імунологія: Підручник. ЦУЛ, 392 с.

4.15. Методика навчання біології

1. Навчальна програма з курсу «Біологія» для 6-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів. – К., 2017. – 52 с. (<https://osvita.ua/school/program/program-5-9/56139/>). 2. Навчальна програма з курсу «Біологія і екологія» для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти (затверджено Міністерством освіти і науки України наказ № 1407 від 23.10.2017 р.). (<https://osvita.ua/school/program/program-10-11/58915/>)
2. Bodzsár Éva (szerk.) Kézikönyv a biológiatanítás módszertanához. – Szeged: Trefort, 2005. 250 p.
3. Dónáth Tibor Anatómia, élettan Budapest, Medicina, 2008 337 о. (Бібліотека ЗУІ)
4. Haraszty Á. A biológia tanítása. – Budapest, 1981. –237 p
5. Kriska Gy., Karkus Zs. A biológia tanításának elmélete és gyakorlata. – ELTE Eötvös Kiadó, 2015. – 344. p. + digitális melléklet
6. Антонік В.І., Антонік І.П., Андрианов В.С. Анатомія, фізіологія дітей з основами гігієни та фізичної культури. Київ: Професіонал, 2019. 336с.
7. Атлас анатомії людини з латинською термінологією: 7-е видання / Френк Г. Неттер. . Київ: Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2021. 680с.
8. Бобрицька В.І. Анатомія, вікова фізіологія і шкільна гігієна Навчально-методичний посібник для студентів небіологічних факультетів, Київ, Професіонал, 2004(Бібліотека ЗУІ)
9. Головацький А.С., Черкасов В.Г., Сопін М.Р. Анатомія людини: навчальний підручник. Київ: Нова книга, 2019, 456
10. Коляденко Г.І. Анатомія людини. Київ Либідь, 2014. 384с. (Бібліотека ЗУІ)
11. Комарова Методика навчання біології Практичний курс. Частина 2 Методичні інструкції до проведення практичних занять з дисципліни «Методика навчання біології» Кривий Ріг 2018-51 с
12. Комісарова Т.С. Вікова анатомія та фізіологія людини: навчальний посібник. Харків: ФОП Петров В.В., 2021. 112с.
13. Лукашенко Т.Ф., Малишев В.В. Анатомія людини: конспект лекцій. Київ: Либідь, 2018. 112с.
14. Маруненко І.М., Неведомська Є.О., Волковська Г.І. Анатомія, фізіологія, еволюція нервової системи. Київ: Центр навчальної літератури, 2019. 184с.
15. Матсар І.Е., Абдулаєв В.І., Берчіль В.І., Луценко О.Д. Гігієна дітей і підлітків: навчальний підручник для студентів вищих навчальних закладів / . Київ: Гордон, 2019. 364с.
16. Микита Каліберда Руслан Шаламов Медіаграмотність на уроках біології, Київ 2020 - 60 с
17. Мотузук О.П., Хмелькова А.І., Міщенко І.В. Практикум з фізіології людини: навчальний посібник. Київ: Медицина, 2017. 160 с.
18. Навчальний посібник до практичних занять з дисципліни «Методика навчання біології» для бакалаврів біологічного факультету вищого навчального закладу / Тарасова С.М., Космачова А.М., Міхеєва Г.М.- Миколаїв, 2018 - 93 с
19. Помогайбо В.М. Анатомія та еволюція нервової системи- навчальний посібник, Київ, Академвидавництво, 2013, 160 с. (Бібліотека ЗУІ)
20. Сидоренко П. І. Анатомія та фізіологія людини Київ : Медицина, 2016. 200 с.
21. Сміт І. Людина. Навчальний атлас з анатомії і фізіології. Київ: Дорлінг Кіндерслі, 2017. 240с.
22. Федонюк А.І. Анатомія та фізіологія з патологією. Тернопіль: Укрмедкнига, 2017. 680с.
23. Філімонов В.І. Фізіологія людини: підручник / . 4-е видання. Київ: Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2021. 448с.
24. Шапаренко П.П. Анатомія людини, Київ, Здоров'я, 2003 (Бібліотека ЗУІ)

25. Грицай Н. Б. Методика навчання біології: навчальний посібник. Львів: Видавництво «Новий світ – 2000», 2019. 312 с. 2. Загальна методика навчання біології: навч. посібник / [І. В. Мороз, А. В. Степанюк, О. Д. Гончар та ін.]; за ред. І. В. Мороза. Київ: Либідь, 2006. 592 с.
26. Конюшко В. С., Павлюченко С. Е., Чубаро С. В. Методика обучения биологии: учеб. пособие. Минск: Книжный Дом, 2004. 256 с.
27. Навчання біології у старшій школі на академічному рівні: монографія / Матяш Н.Ю., Вербицький В.В., Козленко О.Г., Коршевніук Т.В. Київ: Педагогічна думка, 2013. 228 с.
28. Соболев В.І. Біологія і екологія (рівень стандарту): підруч. для 10 класу закл. заг. серед. освіти. Кам'янець-Подільський: Абетка, 2018. 272 с.
29. Балан П. Г., Вервес Ю. Г. Біологія: підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл.: рівень стандарту, академ. рівень. Київ: Генеза, 2011. 304 с.
30. Балан П. Г., Вервес Ю. Г., Поліщук В. П. Біологія: 10 кл.: підруч. для загальноосвіт. навч. закл.: рівень стандарту, академічний рівень. Київ: Генеза, 2010. 288 с.
31. Барна М. М., Барна Л. С., Яцук Г. Ф. Навчальні заняття з біології: можливі варіанти. Тернопіль: Астон, 2005. 140 с.
32. Барна І. Загальна біологія. 10 клас: підручник. Тернопіль: Підручники і посібники, 2008. 448 с.

4.16. Біогеографія

1. Білоус Л.Ф. Біогеографія. Навчальний посібник. – Київ: КНУ імені Тараса Шевченка, 2020. – 260 с. Url: <https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/14555/1/Zoogeograf.pdf>
2. Кукурудза С.І. Біогеографія. – Львів: Видав. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2006.– 504 с.
3. Сологор К.А., Омельковець Я.А. Основи зоогеографії. — Луцьк: Волинський національний університет, «Вежа», 2008. — 148 с. https://geo.knu.ua/old/images/doc_file/navch_lit/Bilous_Biogeography_posibn.pdf
4. Horváth B. (2011) Biogeográfia. In: Ökológia / Dr. Horváth B., Pestiné dr. Rácz É. V. (pdf)
5. Keveiné Bárány I. (2008): Biogeográfia. JATE Press, Szeged, 128 p.
6. Komonyi É. (2006) Biogeográfia. Beregszász – Ungvár: PoliPrint, 122 p.

6. Форма (взірець) білету державного іспиту /
Az államvizsga-tétel formája (minta) / Az államvizsga-tétel formája (minta)

ЗАКАРПАТСЬКИЙ УГОРСЬКИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Ф. РАКОЦІ ІІ
II. RÁKÓCZI FERENC KÁRPÁTALJAI MAGYAR FŐISKOLA
(назва вищого навчального закладу / a felsőoktatási intézmény neve)

ДЕРЖАВНИЙ ІСПИТ / ÁLLAMVIZSGA

Спеціальність / Szak:

Навчальний предмет / Tantárgy: _____

Екзаменаційний білет № _____ sz. vizsgatétel

1. _____

2. _____

3. _____

Затверджено на засіданні кафедри / A tanszékértekezlet jóváhagyta:

Протокол № _____ sz. jegyzőkönyv. Дата / Dátum: _____

Екзаменатор/Vizsgáztató: _____

Асистенти/asszisztensek: _____

Зав. кафедри/Tanszékvezető: _____