

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ДРАГОМАНОВА

Природничого факультету

<p>«Затверджено» на засіданні Приймальної комісії УДУ імені Михайла Драгоманова Протокол № 8 від 26 травня 2026 р. Голова Приймальної комісії</p>	<p>«Рекомендовано» Вченою радою Природничого факультету Протокол № 9 від 29 квітня 2026 р. Голова Вченої ради</p>
<p>Віктор АНДРУЩЕНКО</p>	<p>Ганна Турчинова</p>

ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ІСПИТУ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ
для громадян України/ іноземних громадян та осіб без громадянства,
при вступі на навчання для здобуття ступеня доктора філософії
на основі ступеня магістра/ освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста

галузь знань Е **«ПРИРОДНИЧІ НАУКИ, МАТЕМАТИКА ТА СТАТИСТИКА»**
спеціальність Е1 Біологія та біохімія
освітньо-наукова програма «Біологія та біохімія»

Програма вступного іспиту в аспірантуру з біології для здобувачів наукового ступеня доктора філософії (PhD) за спеціальністю Е1 Біологія та біохімія.
К.: УДУ імені Михайла Драгоманова, 2026.

Укладачі програми:

Олександр ПЛИСКА – Заслужений діяч науки і техніки, доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри біології Природничого факультету УДУ імені Михайла Драгоманова;

Алла КУСТОВСЬКА – доцент кафедри біології, к. біол. н.

Наталія ЛБЕДИНЕЦЬ – доцент кафедри біології, к. біол. н.

Наталія ЖУРАВЕЛЬ – доцент кафедри біології, к. біол. н.

Тетяна НАСТЕКА – доцент кафедри біології, к. біол. н.

Олександр ПАРХОМЕНКО – доцент кафедри біології, к. біол. н.

Ольга ЦУРУЛЬ – доцент кафедри методики навчання природничих дисциплін, к.пед.н.

Пояснювальна записка

Складання вступного іспиту зі спеціальності передбачено Законом України «Про вищу освіту», постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 р. № 261 про «Порядок підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах)» зі змінами, Умовами прийому на навчання до вищих навчальних закладів, затверджених МОН України та Правилами прийому до Університету.

Програму вступного іспиту зі спеціальності «Біологія та біохімія» розроблено відповідно до Правил прийому Університету, в обсязі програми підготовки здобувачів другого рівня вищої освіти (магістр) зі спеціальності «Біологія та біохімія» та призначено особам, які вступають до аспірантури за цією спеціальністю й мають достатній рівень теоретичних знань, умінь, навичок та інших компетентностей для здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі **ПРИРОДНИЧІ НАУКИ, МАТЕМАТИКА ТА СТАТИСТИКА**.

Під час випробування вступник має продемонструвати:

- знання теоретичних підходів щодо загальних закономірностей розвитку живої природи, категорії якими оперує біологічна наука, методи дослідження в біології, принципи обрахунків в біологічних дослідженнях, методологічні підходи біологічної науки та принципів їх використання;

- володіння понятійно-категоріальним апаратом для пояснення та обґрунтування наукової позиції, вміння чітко окреслити наукову біологічну проблематику, знання та здатність до використання сучасних методів біологічних досліджень, сучасних комунікативних практик;

- здатність раціонального та критичного аналізу біологічних даних, об'єктивного аналізу існуючого стану біологічної проблеми з вибором адекватних до предмету аналізу методів дослідження.

Під час проведення іспиту дотримується атмосфера спокійного і невимушеного спілкування зі вступником із одночасним дотриманням принципів об'єктивного оцінювання, професійної та ділової етики.

Форма проведення вступного іспиту зі спеціальності – усна за екзаменаційними білетами. Екзаменаційний білет містить 3 питання:

Критерії оцінювання навчальних досягнень вступників реалізуються в нормах оцінок, які встановлюють чітке співвідношення між вимогами до знань, умінь і навичок, які оцінюються, та показником оцінки в балах.

<i>За шкалою університету</i>	<i>Визначення</i>	<i>Характеристика відповідей абітурієнта</i>
<i>0-99 балів</i>	<i>Низький</i>	<p><u>Вступник:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>не усвідомлює змісту питань, тому його відповіді не конкретні, а далекі від запитань;</u> - <u>може розрізнити об'єкт вивчення і відтворити деякі його елементи;</u> - <u>будує лише окремі, не пов'язані між собою речення;</u> - <u>фрагментарно відтворює незначну частину навчального матеріалу;</u> - <u>має нечіткі уявлення про об'єкт вивчення;</u> - <u>виявляє здатність елементарно викласти думку;</u> - <u>може усно відтворити кілька біологічних термінів, явищ без зв'язку між ними;</u> - <u>будує лише окремі фрагменти висловлювання;</u> - <u>відтворює менш як половину навчального матеріалу;</u> - <u>може дати відповідь із кількох простих речень;</u> - <u>здатен усно відтворити окремі положення завдання;</u> - <u>не має сформованих практичних умінь та навичок.</u> <p>Висловлювання не є завершеним текстом, хибує на непослідовність викладу, пропуск фрагментів, важливих для розуміння думки.</p>
<i>100-139 балів</i>	<i>Задовільний</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <u>відповідь абітурієнта правильна, але недостатньо осмислена; поверхово володіє знаннями; відповіді рясніють другорядними міркуваннями, що безпосередньо не стосуються запитань;</u> - <u>відповіді на питання мають фрагментарний, несистемний характер;</u> - <u>описує явища, процеси без пояснень причин, слабо орієнтується в поняттях;</u> - <u>висловлювання характеризується неповнотою і поверховістю в розкритті теми;</u> - <u>наявні порушення послідовності викладу матеріалу;</u> - <u>не розрізняється основна та другорядна інформація;</u> - <u>висловлювання не завжди носять науковий характер;</u> - <u>з помилками й неточностями дає визначення біологічних понять,</u> - <u>підтверджує висловлене судження прикладами;</u> - <u>відсутня самостійність суджень, їх аргументованість;</u> - <u>припускається логічних помилок.</u>
<i>140-169 балів</i>	<i>Достатній</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <u>у відповідях на питання трапляються окремі неточності або помилки непринципового характеру;</u> - <u>у відповідях дотримана логіка викладу, мова відповіді науково-біологічна;</u> - <u>правильно і логічно відтворює навчальний матеріал;</u>

		<ul style="list-style-type: none"> - самостійно створює достатньо повний, зв'язний, з елементами самостійних суджень текст; - розуміє основоположні біологічні теорії і факти, установлює причинно-наслідкові зв'язки між ними; уміє наводити окремі власні приклади на підтвердження певних думок; - вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних ситуаціях, уміє аналізувати, установлювати найсуттєвіші зв'язки і залежності між мовними явищами, фактами, робити висновки; - вдало добирає лексичні засоби; відповідь його повна, логічна, обґрунтована, але з деякими неточностями; - вільно володіє вивченим біологічного матеріалу, застосовує знання в дещо змінених ситуаціях, уміє аналізувати і систематизувати інформацію, використовує загальновідомі докази у власній аргументації; висловлює стандартну аргументацію при оцінці дій, процесів, явищ; чітко тлумачить поняття; вдало добирає лексичні засоби; - відповідь повна, правильна, логічна, обґрунтована, проте бракує власних суджень; - <u>абітурієнт демонструє розуміння матеріалу, вміння застосовувати теоретичні знання на практиці.</u>
170-200 балів	Високий	<ul style="list-style-type: none"> • <u>абітурієнт дає повні і розгорнуті відповіді на питання, демонструє де необхідно, теоретичні положення прикладами;</u> • <u>схильний до системно-наукового аналізу природних явищ;</u> • <u>відповіді свідчать про розуміння матеріалу на рівні закономірностей матеріалу, характеризуються логікою викладу;</u> • <u>володіє узагальненими знаннями предмета, аргументовано використовує їх; застосовує вивчений матеріал для вивчення аргументованих суджень у практичній діяльності.</u> • <u>мова викладу інформації відповідає науковій стилістиці, тобто слововживання, граматично вірна.</u>

ЗМІСТ ПРОГРАМИ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

БОТАНІКА МОРФОЛОГІЯ І АНАТОМІЯ РОСЛИН Клітина і тканини рослинних організмів

Ботаніка як наука

Значення рослин в біосфері та в житті людини

Рослинний світ як складова частина біосфери Землі. Царства живого світу. Прокаріоти і еукаріоти. Рівні морфологічної організації рослин. Нижчі і вищі, таломні і пагонові рослини. Автотрофні, гетеротрофні і симбіотрофні організми, їх роль в колообігу речовин і перетворенні енергії на Землі. Космічна (планетарна) роль зелених рослин. Значення рослин в житті людини.

Загальна характеристика еукаріотної рослинної клітини

Клітина як основний структурний і функціональний елемент тіла рослин. Мікроскопічна техніка. Загальна організація типової рослинної клітини: оболонка, протопласт, цитоплазма, органели, включення. Відміни рослинної клітини від клітин тварин, грибів, прокаріотів. Зв'язок цих відмін з типом обміну речовин. Різноманітність клітин рослинних організмів у зв'язку з їх спеціалізацією.

Цитоплазма. Хімічний склад і фізичні властивості цитоплазми. Субмікроскопічна структура цитоплазми: гіалоплазма, гранулярні, фібрилярні, мембранні органели. Будова і властивості біологічних мембран. Плазмалема і тонопласт. Органели клітини, обмежені двома мембранами. Мітохондрії, їх будова і функції. Пластиди - специфічні органели рослинних клітин. Типи пластид: хлоропласти, хромопласти, лейкопласти. Органели клітини, обмежені однією мембраною: ендоплазматичний ретикулум, апарат Гольджі, сферосоми, лізосоми. Їх будова і роль у життєдіяльності клітини. Значення автолітичних процесів у клітині.

Вакуолі і клітинний сік. Виникнення і будова вакуолей. Тонопласт. Клітинний сік. Хімічний склад клітинного соку. Осмотичні явища в клітині і їх значення в житті рослин. Плазмоліз, деплазмоліз, тургор, всисна сила. Різноманітність функцій вакуолей.

Запасні речовини і ергастичні включення рослинної клітини Поняття про запасні речовини і викиди рослинних клітин. Походження і функції включень. Форми запасних речовин. Синтез крохмалю і формування крохмальних зерен. Ліпідні краплі. Інтенсивність накопичення запасних речовин залежно від екологічних умов. Кристалічні включення, їх хімічний склад і топологія в тілі рослини. Основні культурні рослини – джерела одержання крохмалю, цукрів, олій, білків, дубильних речовин, алкалоїдів тощо.

Ядро рослинної клітини. Фази розвитку рослинної клітини Структура клітинного ядра: ядерна оболонка, нуклеоплазма, хроматин, ядерце. Особливості хімічного складу ядра. Функції ядра. Гаплоїдні і диплоїдні ядра. Мітоз. Хромосоми і їх перетворення в мітотичному циклі. Фрагмопласт і цитокінез. Мейоз. Гомологічні хромосоми і біваленти. Фази мейозу. Формування міжклітинників та їх типи. Мацерація. Поняття про омніпотентність клітин.

Клітинна оболонка

Загальна характеристика та хімічний склад клітинної оболонки. Целюлоза як скелетна речовина. Синтез і транспорт компонентів оболонки. Рух речовин через оболонку. Апопласт. Взаємозв'язок між клітинами рослинного організму. Плазмодесми, порові поля, симпласт. Вторинне потовщення клітинної оболонки.

Виникнення і диференціація тканин – пристосування рослин до життя в різноманітних екологічних умовах наземного середовища. Меристеми.

Поняття про тканини та принципи їх класифікації. Паренхіма і прозенхіма. Меристематичні (твірні) тканини; їх функції і локалізація у рослинному організмі. Класифікація меристем за походженням і локалізацією: апікальні, інтеркалярні, латеральні та раневі (травматичні) меристеми. Напрями ділення клітин.

Покривні тканини

Епідерма - первинна покривна тканина. Кутикула і восковий наліт, їх значення у підвищенні захисної функції епідерми. Будова продохів та їх функції. Трихоми, їх типи і функції. Емергенці. Перидерма - вторинна покривна тканина. Утворення перидерми, особливості її будови в зв'язку з виконанням захисної функції; біологічне значення. Сочевичка і виповнююча тканина, їх функціонування залежно від пори року. Кірка (ритідом), її утворення і значення в житті рослини. Ризодерма (епіблема) - спеціалізована тканина кінчика молодого кореня. Формування, будова і діяльність ризодерми. Кореневі волоски, їх утворення, функціонування, тривалість життя.

Механічні і провідні тканини

Механічні (арматурні) тканини. Коленхіма, її будова і локалізація в стеблах і листках. Склеренхіма. Особливості формування (росту) і будови волокон і склерейд. Деревні і луб'яні волокна, їх практичне значення. Цитологічна характеристика склеренхіми різних типів. Лігніфікація деревних волокон.

Провідні тканини. Типи і функції провідних тканин. Загальні риси ксилеми і флоєми. Ксилема. Її структурні елементи. Трахеальні (водопровідні) елементи: трахеїди і судини. Волокна ксилеми. Деревна паренхіма. Їх біологічне значення. Флоєма. Ситоподібні трубки і ситоподібні клітини. Ситоподібні пластинки і ситоподібні поля. Паренхіма і волокна флоєми. Роль прокамію і камбію в утворенні провідних тканин. Особливості будови флоєми і ксилеми хвойних. Провідні пучки, їх типи і розміщення в тілі рослини. Практичне значення деревини.

Основні і видільні тканини

Асиміляційні тканини. Їх будова, функції і розміщення в тілі рослин. Запасаючі тканини. Загальна характеристика, особливості будови та запасання в них речовин. Реверсія напрямків транспорту речовин, які відкладаються в тканинах. Аеренхіма. Міжклітинники, їх розвиток і функції. Видільні тканини. Загальна характеристика секреторних структур. Зовнішні видільні тканини: залозисті волоски, нектарники, гідатооди, травні залози комахоїдних рослин. Внутрішні видільні тканини: ідіобласти, схизогенні і лізигенні видільні ходи та порожнини, смоляні канали, членисті і нечленисті молочники. Господарське значення ергастичних речовин: ефірні олії, бальзами, смоли, каучук.

Будова вегетативних органів рослин

Корінь, його будова і функції

Визначення поняття корінь і його функції. Походження кореня. Зони молодого кореня. Верхівкове наростання кореня. Первинна кора і стела. Особливості розміщення первинних провідних тканин. Ендодерма, її будова і функції. Пояски Каспарі. Роль перичиклу у формуванні тканин центрального циліндра і бічних коренів. Екзодерма, її функції і цитологічна характеристика. Виникнення камбію і формування вторинних тканин кореня. Виникнення фелогену і його діяльність. Будова багаторічних коренів. "Линяння кореня".

Кореневі системи і метаморфози коренів

Закладання і розвиток бічних коренів. Галуження коренів. Морфологічна природа коренів в корневих системах: головний, бічні, додаткові корені. Типи корневих систем за способом утворення, морфологічними особливостями і розміщенням у ґрунті. Методи вивчення корневих систем. Явища поновлення і відмирання коренів у корневих системах. Відношення маси коренів до маси наземних органів у різних форм покритонасінних. Диференціація і спеціалізація коренів у корневих системах (ростові, всисні, ефемерні, провідні корені). Метаморфози коренів. Запасальні корені. Коренеплоди і бульбодорені, їх морфологічна природа, анатомічна будова і використання людиною. Мікориза і бактеріориза. Співжиття коренів з мікроорганізмами ґрунту. Формування і анатомічна будова бульбочок на коренях бобових. Бактероїдна тканина. Фіксація атмосферного азоту. Симбіотичний взаємозв'язок між бактероїдами бульбочок і вищою рослиною. Повітряні і дихальні корені. Ходульні корені і корені-підпорки. Контрактильні корені.

Пагін як єдина листкостеблова структура

Загальна характеристика пагона. Метамерність пагона. Апекс пагона, його органотворювальна діяльність. Брунька. Закладання листків і бічних пагонів. Розгортання пагона з бруньки, роль інтеркалярних меристем. Листкорозташування, його основні типи і закономірності. Листкова мозаїка.

Листок – бічна складова пагона

Загальна характеристика листка. Морфологічна будова листка: пластинка, черешок, основа, прилистки, піхва, розтруб. Прості і складні листки. Різноманітність форм листків. Жилкування. Гетерофілія і анізофілія. Анатомічна будова

зеленого листка. Мезофіл, епідерма, арматурна провідна система листка. Особливості будови листка (хвої) хвойних на прикладі сосни. Онтогенез листка. Фази розвитку листка. Верхівковий, крайовий, вставний і поверхневий ріст листка. Тривалість життя листків. Листопад, його механізм і значення.

Стебло - вісь пагона

Загальна морфологічна і анатомічна характеристика і основні функції стебла. Виникнення первинних тканин стебла. Первинна анатомічна будова міжвузлів стебла дводольних. Зв'язок провідних тканин стебла і листків. Поняття про листові сліди, лакуни і загальну структуру стели. Первинне потовщення стебла і ріст посилення. Перехід стебла до вторинної будови. Робота камбію. Загальні риси будови стебла з тривалим вторинним потовщенням. Типи стебел за особливостями анатомічної будови: пучковий, непучковий, перехідний. Анатомічна будова стебла дводольних трав'янистих рослин. Особливості елементів, що входять до складу стебла. Особливості розміщення провідних і механічних тканин. Перехід від пучкового до непучкового типу будови. Анатомічна будова стебла деревних рослин. Будова деревини. Елементи, що входять до її складу. Наростання річних шарів деревини. Особливості будови деревини голонасінних. Паренхіма деревини, її роль. Первинні і вторинні серцевинні промені. Тривалість функціонування деревини. Хімічні і цитологічні зміни у складі деревини. Тили і закупорка провідних елементів. Лігніфікація. Властивості деревини різних видів деревних рослин. Стійкість проти розкладання мікроорганізмами, технічна міцність, текстура, тощо. Будова лубу деревних рослин. Особливості будови паренхімних серцевинних променів. Наростання і відмирання тканин лубу. Утворення кірки, її значення для рослини і для людини. Анатомічна будова стебла однодольних. Потовщення стебла однодольних деревоподібних рослин.

Наростання і галушення пагонів. Утворення системи пагонів

Типи бруньок за положенням і способом виникнення. Додаткові і сплячі бруньки. Бруньки відновлення. Різноманітність пагонів за функціями, довжиною міжвузлів, напрямом росту, положенням у просторі, способом виникнення. Пагони рослин-ліан. Зміна форм росту одного й того ж пагона. Роль різних типів пагонів в житті рослин. Галушення пагонів. Акротонія, мезотонія, базитонія. Кушніння, як одна з форм галушення. Його біологічне і практичне значення. Типи галушення: дихотомічне, моноподіальне, симподіальне. Формування куштів. Симподіальне наростання пагонів багаторічних трав'янистих рослин.

Спеціалізація і метаморфози пагонів

Підземні видозміни пагонів: кореневища, столони і бульби, цибулини і бульбоцибулини. Каудекс, його біологічна роль. Надземні спеціалізовані пагони: вуса (батоги, столони), пагони листових і стеблових сукулентів, кладодії, філокладії, філодії, колючки, вусики. Функції і біологічне значення метаморфізованих пагонів і їх частин. Практичне значення метаморфізованих пагонів. Вегетативне розмноження рослин метаморфізованими пагонами.

Суцвіття як спеціалізована система пагонів

Найважливіші морфологічні ознаки суцвіть: наявність і характер листків, порядок галушення осей, спосіб наростання осей, поведінка апікальної меристеми. Положення суцвіття в пагоновій системі рослини. Класифікація суцвіть. Ботриодні (моноподіальні) і цимоїдні (симподіальні) суцвіття. Тирсоїдні суцвіття. Суцвіття закриті (монотелічні) і відкриті (політелічні). Прості суцвіття: китиця, щиток, зонтик, колос, початок, головка, кошик. Складні суцвіття: подвійна китиця, складний зонтик, волоть. Тирси з черговим і супротивним розташуванням елементарних суцвіть. Біологічне і господарське значення суцвіть.

Відтворення і розмноження рослин

Загальні відомості про відтворення і розмноження рослин. Вегетативне розмноження

Відтворення і розмноження. Нестатеве і статеве розмноження, їх біологічне значення. Вегетативне розмноження. Поняття про регенерацію у рослин. Партикуляція. Поняття про клон. Штучне вегетативне розмноження. Його біологічні основи і значення в сільському господарстві та квітництві. Живцювання і щеплення в садівництві і квітництві. Клональне мікророзмноження рослин.

Спороношення і статевий процес у рослин

Спори. Спорангії. Мітоспори і мейоспори. Статевий процес у рослин. Гамети і зигота. Статеві органи рослин – гаметангії, антеридії і архегонії. Типи статевих процесу у рослин. Оогамія, її біологічне значення. Поняття про спорофіт і гаметофіт, їх біологічні особливості. Роль води в процесі запліднення. Поняття про рівноспоровість і різноспоровість у рослин на прикладі щитника.

Загальна характеристика насінного розмноження

Загальна характеристика насінного розмноження. Цикл відтворення і насінне розмноження у голонасінних (на прикладі хвойних). Спороношення. Шишки і мікростробіли. Мікроспора і пилокве зерно (мікрогаметофіт). Запилення у голонасінних, його біологічне значення. Будова і походження насінного зачатка, розвиток мегастор, мегагаметофіт. Запліднення. Утворення і будова насінини. Зародок і ендосперм у голонасінних. Походження і біологічне значення насінини.

Репродуктивні органи покритонасінних. Будова і функції квітки

Загальні поняття про квітку, її будову і функції. Розташування частин квітки на квітколожі. Типи симетрії. Діаграма і формула квітки. Оцвітина. Проста і подвійна оцвітина. Типи квіток за наявністю або відсутністю оцвітини: гомохламідні, гетерохламідні, монохламідні, ахламідні. Шпорки і нектарники. Онтогенез квітки.

Андроцей і гінецей

Загальна характеристика андроцею. Походження, будова і функції тичинки. Розвиток і будова пиляка (мікроспорангію). Роль ендотецію і тапетума. Археспорій і мікроспорогенез. Мікрогаметогенез і мікрогаметофіт (пилкове зерно). Дво- і триклітинні пилкові зерна. Редукція мікрогаметофіту у насінних рослин. Спермії і пилкова трубка. Загальна характеристика гінецею. Походження і будова плодолистків (карпел). Маточка. Верхня і нижня зав'язі. Анатомічна будова зав'язі. Насінні зачатки. Будова і типи насінних зачатків. Інтигументи, нуцелус, арілузи та інші утворення.

Розвиток насінного зачатка і мегаспорогенез. Особливості розвитку зародкового мішка у покритонасінних (мегагаметогенез). Зародковий мішок - безархегоніальний мегагаметофіт.

Запилення і запліднення у покритонасінних

Загальні уявлення про цвітіння і запилення у рослин. Самозапилення (автогамія) і перехресне запилення (ксногамія). Однодомні, дводомні і багатодомні рослини. Пристосування до захисту від самозапилення: диогогамія, гетеростилія та інші. Перехресне запилення та його біологічне значення. Способи перенесення пилку при перехресному запиленні: ентомогамія, орнітогамія, хіроптерогація, гідрогація, анемогація, тощо. Самозапилення і його біологічне значення. Пристосування до самозапилення. Запліднення у квіткових рослин. Розвиток пилкової трубки. Взаємодія мікро- і мегагаметофітів з тканинами спорофіта. Подвійне запліднення і його біологічне значення.

Плоди

Визначення поняття плід і його загальна характеристика. Біологічне значення плодів. Оплідень, його будова і функції. Принципи класифікації плодів. Плоди сухі і соковиті, однонасінні і багатонасінні, дробні і членисті. Розкриті і нерозкриті плоди. Класифікація плодів за типом гінецея. Апокарпії (листянка, багатолістянка, горішок, багатогорішок, цинародій, фрага або суничина, кістянка, багатокістянка, біб). Моно- і полімерні плоди. Поняття про "плід" і "плодик". Ценокарпії (коробочка, схизокарп, стручок, стручочок, ягода, гарбузина, зернівка). Супліддя (плоди шовковиці, інжиру, ананасу, хлібного дерева та інших рослин). Поширення плодів і насіння. Пристосування до зоохорії, анемохорії, гідрохорії. Біологічне і господарське значення поширення плодів і насіння.

Формування, будова і функції насінини

Утворення насінини. Формування зародка, ендосперма і перисперма. Типи ендосперма. Його біологічна роль. Розвиток зародка, насінини і плода без запліднення (апоміксис). Будова насінини покритонасінних: насінна шкірка, зародок, ендосперм, перисперм. Анатомічні особливості будови зародка рослин. Біологічні функції і господарське значення насіння.

Особливості проростання насіння і будова проростків

Спокій насіння. Типи спокою: органічний і вимушений. Причини спокою. Біологічне і господарське значення спокою насіння. Типи насіння за швидкістю проростання та тривалістю зберігання схожості. Типи проростків. Початкові етапи онтогенезу рослини. Вплив забруднення навколишнього середовища на ріст і розвиток проростків.

Екологічні групи та життєві форми рослин. Основні напрями морфологічної еволюції рослин

Екологічні групи рослин

Екологічні групи рослин за відношенням до родючості і хімічного складу ґрунту: еутрофи, оліготрофи, мезотрофи, ацидофіли, базифіли, нейтрофіли, кальцефіли, галофіти, псамофіти тощо. Анатомо-морфологічні особливості рослин-галофітів. Поняття про фітоіндикацію. Пристосування вищих рослин до гетеротрофного живлення. Рослини симбіотрофи, сапротрофи, напівпаразити і паразити. Анатомо-морфологічні зміни у вищих рослин в зв'язку з симбіозом і паразитизмом.

Життєві форми рослин. Вікові і сезонні зміни у рослин

Принципи класифікації та побудови систем життєвих форм. Класифікація життєвих форм рослин за К.Раункієром. Еколого-морфологічна класифікація життєвих форм рослин за І.Г.Серебряковим. Життєві форми спорових рослин. Вікові і сезонні зміни в житті рослин. Сезонна періодичність в житті рослин. Періодичність цвітіння. Тривалість вегетації. Тривалість життя рослин. Монокарпічні і полікарпічні рослини.

Основні напрями морфологічної еволюції рослин. Охорона рослинного світу

СИСТЕМАТИКА РОСЛИН

Систематика нижчих рослин

Сучасна система органічного світу. Поняття про таксономічні категорії. Сучасна ботанічна номенклатура.

НАДЦАРСТВО ПРОКАРІОТИ - Prokarya

ЦАРСТВО ДРОБ'ЯНКИ - Mychota

Підцарство Бактерії - Bacteriobionta

Загальна характеристика. Будова клітини. Морфологічна різноманітність. Живлення. Розмноження. Пристосування до несприятливих умов середовища. Передача спадкової інформації. Класифікація бактерій. Біотехнологія. Патогенні бактерії людини, тварин і рослин. Заходи боротьби з ними.

Підцарство Ціаней, або Синьозелені водорості - Cyanobionta

Будова талому. Будова клітини, пігменти та запасні поживні речовини. Особливості живлення. Способи розмноження. Походження та споріднені зв'язки. Класифікація.

НАДЦАРСТВО ЕУКАРІОТИ - Eucarya

ЦАРСТВО ГРИБИ - Mycota, Fungi

Відділ Слизовики (Mухомycota)

Загальна характеристика. Способи живлення. Особливості розмноження сапротрофних і паразитних видів. Реакції таксису. Принципи класифікації. Найголовніші види сапротрофних слизовиків, їх поширення та роль у природі. Слизовики - збудники хвороб сільськогосподарських рослин та боротьба з ними.

Відділ Справжні гриби (Mycota)

Особливості будови грибною клітини. Хімічний склад клітинної оболонки, пігменти, запасні речовини. Будова міцелію у нижчих та вищих грибів. Видозміни міцелію. Способи живлення грибів. Походження грибів. Поширення грибів. Їх роль у природі та в житті людини.

Клас Хитрідіоміцети (Chytridiomycetes)

Клас Ооміцети (Oomycetes)

Клас Зигоміцети (Zygomycetes)

Порядок Мукоральні (Mucogales). Порядок Ентомофторальні (Entomophthorales).

Клас Аскоміцети (Ascomycetes)

Клас Базидіоміцети (Basidiomycetes)

Порівняльна характеристика аскоміцетів і базидіоміцетів. Поширення, екологія.

Клас Дейтеромицети, або Незавершені гриби (Deuteromycetes , або Fungi imperfecti)

ЦАРСТВО РОСЛИНИ – Vegetabilia, PLANTAE

Загальна характеристика. Нижчі та вищі рослини. Основні риси рослинних організмів. Поділ рослин на підцарства.

НИЖЧІ РОСЛИНИ (THALLOBIONTA)

ПІДЦАРСТВО БАГРЯНКИ – RHODOBIONTA

Відділ Червоні водорості, або Багрянки (Rhodophyta)

Загальна характеристика червоних водоростей. Їх відмінності від інших рослин. Поширення і середовище існування. Будова слані і клітини. Пігменти, їх фізіологічне значення. Продукти фотосинтезу. Цикл відтворення.

Різноманітність зовнішньої та внутрішньої будови. Особливості онтогенезу.

Відділ Зелені водорості (Chlorophyta)

Загальна характеристика. Екологія. Поширення. Рівні морфологічної організації і варіанти структур. Будова клітини. Розмноження, статеві процеси, цикли відтворення. Поділ на класи. Значення в природі та в господарській діяльності людини.

Клас Вольвоксові (Volvocophyceae)

Клас Протококові (Protococophyceae)

Клас Улотрикові (Ulotrichophyceae)

Відділ Харові водорості (Charophyta)

Характерні риси харових. Будова слані. Поширення, умови існування. Розмноження і цикл відтворення. Походження харових. Представники, їх роль у природі. Охорона.

Відділ Жовто-зелені водорості (Xanthophyta)

Загальна характеристика відділу. Поширення та екологія. Рівні організації. Особливості морфологічної структури. Близькість до зелених і золотистих водоростей. Будова клітини, пігменти, запасні речовини. Статеві процеси. Способи розмноження. Цикли відтворення. Класифікація. Значення у природі.

Відділ Евгленові водорості (Euglenophyta)

Загальна характеристика евгленових. Поширення та екологія. Будова клітини, перипласт. Пристосування до руху у воді. Особливості живлення. Розмноження. Класифікація. Їх роль в очищенні водойм.

Відділ Золотисті водорості (Chrysophyta)

Загальна характеристика відділу. Поширення і екологія. Рівні організації і варіанти морфологічної структури. Будова клітини, пігменти, запасні речовини. Способи розмноження. Цикл відтворення. Поділ на класи. Значення у природі.

Відділ Діатомові водорості (Bacillariophyta)

Загальна характеристика відділу. Поширення і екологія. Рівні організації, варіанти структур, будова клітини, пігменти, запасні речовини. Вегетативне розмноження. Статеві процеси діатомових. Цикл відтворення. Пристосування до планктонного і донного способу життя. Значення діатомових водоростей у природі.

Відділ Бурі водорості (Phaeophyta)

Загальна характеристика відділу. Поширення і екологія. Будова клітини, пігменти, запасні речовини. Варіанти структури таломів, способи їх наростання. Способи розмноження, статеві процеси. Походження і принципи класифікації бурих водоростей. Значення в природі. Охорона.

Екологія та філогенія водоростей. Альгофлора України та її вивчення

Лишайники (Lichenes) – симбіотичні організми

Поняття про лишайники. Положення в системі органічного світу. Загальна характеристика лишайників. Компоненти лишайників і їх взаємовідносини. Роль гриба і водорості. Життєві форми та анатомічна будова лишайників. Біологічні особливості. Способи розмноження. Живлення. Принципи класифікації. Поширення і екологія. Ліхеноіндикація.

Типові представники ліхенофлори України. Роль у природі і значення в господарстві. Вивчення лишайників в шкільному курсі біології. Внесок українських ботаніків у розвиток ліхенології.

Систематика вищих спорових рослин.

Загальна характеристика вищих рослин.

Особливості повітряно-наземного способу життя. Походження та напрями еволюції. Вихідні форми. Морфологічне і анатомічне розчленування вегетативного тіла вищих рослин: основні органи і тканини. Органи розмноження. Цикли відтворення. Відділи вищих рослин. Значення вищих рослин в біосфері.

Відділ Мохоподібні (Bryophyta)

Загальна характеристика мохоподібних. Особливості гаметофітної лінії еволюції вищих спорових рослин. Географічне поширення та екологія. Центри різноманітності. Особливості циклу відтворення. Протонема. Риси спеціалізації і примітивності у дорослого гаметофіта мохоподібних. Будова спорофіта (спорогона). Роль мохоподібних в екосистемах і в заболочуванні ґрунтів. Класифікація мохоподібних. Клас Антоцеротопсиди (Anthocerotopsida). Клас Маршанціопсиди або Печіночники (Marchantiopsida). Клас Бріопсиди або Листкостеблові мохи (Bryopsida). Підклас Сфагніди

(Sphagnidae). Рід Сфагнум (Sphagnum). Морфологічна і анатомічна будова сфагнума. Риси спеціалізації в будові гаметофіта. Спорогон. Поширення і екологія. Процес заболочування та утворення торфу. Господарське значення сфагнових мохів. Перспективи використання у медицині.

Відділи Риніофіти (Rhyniophyta) та Зостерофілофіти (Zosterophyllophyta)

Історія відкриття найпримітивніших представників вищих рослин. Їх можливі предки. Морфологічна різноманітність риніофітів. Диференціація тіла на органи та тканини. Поширення та екологія. Класифікація. Представники відділів.

Відділ Лікоподіофіти або Плауноподібні (Lycopodiophyta)

Загальна характеристика. Історія виникнення та панування цих рослин на планеті. Походження листків плауноподібних (мікрофілія). Рівноспоровість і різноспоровість у плауноподібних. Переваги спорофітної лінії еволюції. Гаметофіти рівноспорових і різноспорових представників. Центр видової різноманітності. Класифікація. Сучасні та вимерлі таксони.

Відділ Еквізетофіти або Хвощеподібні (Equisetophyta)

Загальна характеристика. Походження. Час найбільшого розквіту. Сучасні та вимерлі таксони. Поширення та екологія. Класифікація. Коротка характеристика вимерлих таксонів. Трав'янисті та дерев'янисті форми. Клас Хвощевидні (Equisetopsida). Загальна характеристика спорофіта і гаметофіта. Особливості будови спорофіта. Риси спеціалізації у будові в зв'язку з пристосуванням до умов довкілля.

Відділ Поліподіофіти або Папоротеподібні (Polypodiophyta)

Загальна характеристика відділу. Географічне поширення і екологія. Морфологічна та анатомічна будова спорофіта. Походження вай. Різноманітність вай за будовою, формою, розмірами. Соруси. Їх типи та характер розташування. Цикли відтворення папоротеподібних. Життєві форми. Принципи класифікації. Викопні папоротеподібні: аневрофітон, стауроптерис, кладоксилон.

Підклас Поліподіїди (Polypodiidae). Загальна характеристика. Різноманітність морфологічних та анатомічних структур. Варіанти будови і розміщення сорусів і спорангіїв. Будова гаметофітів. Класифікація в межах підкласу. Різноманітність поліподіїд, їх роль у рослинному покриві світу і України. Значення в екосистемах і в житті людини.

Підклас Сальвініїди (Salviniidae). Морфологічні ознаки. Поширення та екологія. Цикл відтворення. Пристосувальні ознаки в будові спорофіта і гаметофіта, пов'язані зі специфікою екологічних умов. Основні представники. Їх значення у природі. Видова різноманітність папоротеподібних в Україні. Роль у природі. Використання людиною. Легенди та народні свята, пов'язані з папоротями. Необхідність охорони. Вивчення папоротеподібних у ЗОНЗ. Напрями еволюції вищих спорових рослин. Їх роль у минулому. Сучасне поширення вищих спорових.

Насінні рослини. Відділ Голонасінні

Відділ Пінофіти або Голонасінні (Pinophyta або Gymnospermae)

Загальна характеристика. Життєві форми. Особливості морфологічної і анатомічної будови. Поява насінини як переломний етап в еволюції вищих рослин. Біологічне значення насіння. Переваги насінного розмноження. Поширення та центри різноманітності. Принципи класифікації і основні напрями еволюції.

Клас Цикадопсиди або Саговниковидні (Cycadopsida)

Загальна характеристика. Поширення, екологія, життєві форми. Геологічна історія. Вегетативні органи. Особливості анатомічної будови деревини. Будова стробілів і спорофілів. Будова гаметофітів. Запилення та особливості запліднення. Будова і проростання насіння. Господарське значення саговників. Оранжевий вид в Україні. Саговниковидні – “живі викопні” рослини і охорона їх.

Клас Гінкгопсиди (Ginkgopsida)

Гінкго дволопатева – єдиний представник класу у сучасній флорі Землі. Геологічна історія гінкго. Природний та штучний ареал. Архаїчні ознаки в будові спорофіта і гаметофіта. Будова насінного зачатку. Формування насінини та її будова.

Клас Пінопсиди або Хвойні (Pinopsida або Coniferae)

Географічне поширення. Геологічна історія. Життєві форми. Галуження пагонів. Різноманітність будови листків. Екологія. Рівень еволюційного розвитку. Значення в природі. Принципи класифікації.

Підклас Пініди (Pinidae). Загальна характеристика, викопні і сучасні таксони. Поширення і роль у рослинному покриві Землі. Початок геологічної історії хвойних. Особливості морфологічної і анатомічної будови вегетативних органів. Репродуктивна система. Цикл відтворення на прикладі сосни. Запилення і запліднення у хвойних. Специфіка формування, поширення і проростання насіння. Реліктові та ендемічні види. Основні види природної та культурної флори України. Роль хвойних в еволюції рослинного світу. Значення хвойних в природі та у господарстві людини. Основні порядки і родини пінід.

Родина Соснові (Pinaceae) – найбільша за обсягом серед пінофітів. Поширення. Екологія. Листопадні і вічнозелені таксони. Загальна характеристика представників родів сосна, ялиця, псевдотсуга, ялина, модрина і кедр та їх поширення в Україні. Основні таксони у флорі Карпат, Криму та рівнинної частини країни і їх роль у формуванні лісів. Значення в природі і в господарстві. Хвойні ліси України, їх вивчення, використання та охорона. Рідкісні фітоценози і рідкісні види соснових, занесені до Зеленої книги України та до Червоної книги України.

Родина Кипарисові (Cupressaceae). Особливості будови і поширення, екологія. Характеристика родів секвойя, кипарис, туя і яловець. Використання кипарисових в зеленому будівництві та інших галузях господарства. Ендемічні і реліктові види у флорі України і їх охорона.

Клас Гнетопсиди (Gnetopsida)

Гнетопсиди – найприсунітші пінофіти, тупикова лінія еволюції. Загальна характеристика. Особливості анатомічної і морфологічної будови. Географічне поширення та екологія. Цикл відтворення. Класифікація.

Відділ Покритонасінні. Клас Дводольні

Відділ Магноліофіти або Покритонасінні (Magnoliophyta або Angiospermae)

Походження, час і місце виникнення та ймовірні предки. Досконалість і видозміни морфологічних і анатомічних структур вегетативних органів, що дозволили пристосуватися до найрізноманітніших умов довкілля. Різноманітність життєвих форм. Репродуктивні органи покритонасінних. Теорії походження квітки. Цикл відтворення. Редукція гаметофітів. Запилення. Подвійне запліднення. Плід і насінина. Біологічне значення плодів. Напрями еволюції. Класифікація. Поділ на класи і підкласи.

Клас Магноліопсиди або Дводольні (Magnoliopsida, Dicotyledones)

Загальна характеристика. Характерні ознаки Дводольних. Чисельність. Напрями еволюції дводольних. Ступінь їх розвитку. Поділ на підкласи.

Підклас Магноліїди (Magnoliidae)

Обсяг, поширення, екологія, загальна характеристика. Класифікація. Риси примітивності в будові вегетативних і репродуктивних органів на прикладі представників родин Magnoliaceae (магнолія), Nymphaeaceae (латаття). Еволюційна роль магноліїд. Родини Магнолієві (Magnoliaceae), Лаврові (Lauraceae), Рафлезієві (Rafflesiaceae), Лататтєві (Nymphaeaceae), Лотосові (Nelumboaceae).

Підклас Ранункуліди (Ranunculidae)

Обсяг, поширення, екологія, загальна характеристика і класифікація. Загальна характеристика родин Півонієві (Paeoniaceae), Жовтецеві (Ranunculaceae) і Макові (Papaveraceae). Географічне поширення і екологія. Життєві форми. Основні напрями еволюції жовтецевих. Значення в природі та в господарській діяльності людини. Основні види ранункулід, занесені до Червоної книги України і питання їх охорони.

Підклас Гамамеліди (Hamamelididae)

Гамамеліди – анемогамна лінія розвитку магноліопсид: обсяг, поширення, екологія, загальна характеристика і класифікація. Родини Букові (Fagaceae), Березові (Betulaceae), Горіхові (Juglandaceae). Поширення в Україні. Значення в лісоутворенні. Використання людиною. Рідкісні і зникаючі таксони гамамелід, занесені до Зеленої та Червоної книг України.

Підклас Діленіїди (Dilleniidae)

Обсяг, поширення, екологія, загальна характеристика. Напрями еволюції. Класифікація. Родина Гарбузові (Cucurbitaceae). Географічне поширення і екологія. Особливості будови вегетативних органів. Життєві форми. Господарське значення представників родини.

Родина Капустові (Brassicaceae). Загальна характеристика. Поширення і екологія. Особливості морфологічної будови. Життєві форми. Основні представники природної флори. Окультурені види. Господарське значення капустових.

Загальна характеристика родин В'язові (Ulmaceae), Шовковицеві (Moraceae), Коноплеві (Cannabaceae), Кропивові (Urticaceae). Основні представники. Їх поширення, морфологія, біологічні особливості, життєві форми. Роль у природі та у житті людини.

Підклас Розіди (Rosidae)

Обсяг, поширення, екологія, загальна характеристика підкласу і класифікація. Порядок Розоцвіті (Rosales). Родина Розові (Rosaceae). Загальна характеристика. Родова і видова різноманітність. Поширення і екологія. Поділ на підродина. Характеристика основних представників. Значення в природі і в господарстві.

Порядок Бобоцвіті (Fabales). Родина Бобові (Fabaceae). Загальна характеристика. Географічне поширення. Чисельність і видова різноманітність. Екологія. Життєві форми та основні особливості вегетативних і репродуктивних органів. Класифікація. Значення в рослинному покриві Землі та в господарській діяльності. Бобові у флорі України. Вивчення бобових у ЗОНЗ.

Підклас Астериди (Asteridae)

Загальна характеристика, обсяг, поширення, життєві форми, екологія. Класифікація. Родина Айстрові (Asteraceae) – найдосконаліший таксон класу Магноліопсиди. Будова квіток і плодів. Життєві форми. Основні види. Господарське значення. Рідкісні і зникаючі таксони, занесені до Червоної книги України. Вивчення у загальноосвітніх навчальних закладах.

Відділ Покритонасінні. Клас Однодольні

Клас Ліліопсиди або Однодольні (Liliopsida або Monocotyledones)

Походження і напрями еволюції. Особливості будови вегетативних і репродуктивних органів. Принципи класифікації. Характерні ознаки підкласів. Найважливіші родини.

Підклас Ліліїди (Liliidae)

Обсяг, поширення, екологія, загальна характеристика. Споріднені зв'язки в межах підкласу і з іншими таксонами. Ентомогамна і анемогамна лінії розвитку ліліїд. Класифікація.

Порядок Лілієцвіті (Liliales). Спільні ознаки. Характеристика основних видів родин Цибулеві, Півникові, Холодкові, Амарилісові флори України. Охорона рідкісних та зникаючих видів. Родина Лілієві (Liliaceae). Географічне поширення. Екологічні групи та життєві форми. Особливості будови вегетативних і репродуктивних органів. Значення в природі та в господарській діяльності людини. Проблеми охорони.

Порядок Орхідєєцвіті (Orchidales). Загальна характеристика. Поширення. Екологічні групи. Особливості плононошення, будови насіння і розмноження. Орхідєєві України. Проблеми їх охорони.

Порядок Осокоцвіті (Cyperales). Особливості будови вегетативних і репродуктивних органів. Поширення.

Видова різноманітність осок в Україні. Значення.

Порядок Тонконогоцвіті або Злакоцвіті (Poales або Gramineae). Родина Злакові (Poaceae). Географічне поширення. Життєві форми. Екологія. Особливості запилення. Значення у природі та в житті людини. Хлібні злаки, кормові рослини, цукрова тростина, тощо. Злакові України. Праці українських ботаніків. Рідкісні, ендемічні, реліктові види, занесені до Червоної книги України.

ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН

Фізіологія і біохімія рослинної клітини

Хімічний склад клітини. Вміст основних органічних речовин. Вуглеводи, органічні кислоти.

Клітина – основна структурна і функціональна одиниця живого організму. Клітинна теорія. Симбіогенетична гіпотеза.

Амінокислоти, білки, нуклеїнові кислоти. Обмін речовин. Біокаталізатори.

Хімічний склад клітини. Вміст, склад та фізіологічне значення вуглеводів, органічних кислот, амінокислот, білків, ліпідів та нуклеїнових кислот. Обмін речовин – основа функціональної єдності рослинного організму. Біокаталізатори (ферменти) рослинної клітини, їх основні властивості. Локалізація та розподіл ферментативних систем у рослинній клітині. Зміна їх складу та активності залежно від умов існування та етапів онтогенезу.

Субмікроскопічна будова рослинної клітини.

Субмікроскопічна будова рослинної клітини, використання детергентів, диференціального центрифугування та різних видів мікроскопії для виділення і вивчення будови та функції основних органел: ядра (в інтерфазі), пластид, мітохондрій, ендоплазматичної сітки, діктіосом, пероксисом та гліоксисом; утворень, які не належать до органел – рибосом, мікротрубочок та їх похідних (сферосом), похідних протопласта (вакуолей, плазматичних включень, клітинної оболонки). Основні властивості цитоплазми як колоїдної системи: в'язкість, еластичність, подразливість, рух та вибіркова проникність.

Надходження води в рослинну клітину. Рослинна клітина як саморегулююча осмотична система.

Надходження води в рослинну клітину Дифузія. Поняття про хімічний і водний потенціал. Осмос. Осмотичний тиск. Методи визначення осмотичного тиску. Клітина як осмотична система. Явище плазмолізу і деплазмолізу. Циториз. Тургор, тургорний тиск, тиск набубнявіння, всмоктувальна сила. Всисна сила. Зміни співвідношення між тургором, осмотичним тиском і всмоктувальною силою залежно від насичення клітин водою. Активне поглинання води клітиною. Надходження розчинів солей в рослинну клітину. Поняття про вибіркоче нагромадження клітиною поживних елементів. Пасивний і активний транспорт іонів в рослинну клітину, етапи надходження. Механізм транспорту іонів через мембрану (уніпорт, симпорт, анопорт).

Мембранний електрохімічний потенціал. Активна дифузія. Транспортні АТФ-ази. Піноцитоз. Екзоцитоз. Включення іонів в обмін речовин клітин. Внутрішньоклітинні системи регуляції: на рівні ферментів, генетична та мембранна, їх особливості та надійність. Міжклітинні системи регуляції: трофічна, гормональна, електрофізіологічна, їх еволюція і надійність функціонування. Взаємозв'язок і взаємозалежність різних систем регуляції – основа інтеграції. Рівні та механізми інтеграції у рослин. Поняття про фізіологічні поля, канали зв'язку, осциляції, регуляторні контури. Особливості та механізм функціонування системи: зовнішній подразник – рецептор – транслятор – приймач – функціональна фізіологічна відповідь. Значення зворотних зв'язків. Подразнення – яскравий приклад кооперативної дії різних регуляторних систем. Закони подразнення. Координація системами регуляції та інтеграції різноманітних процесів (фізіологічних, біохімічних, морфогенетичних, рухових тощо) у рослинному організмі залежно від його онтогенезу та умов вирощування.

Водний режим рослин

Значення води в житті рослин. Вміст та стан води.

Значення води в житті рослин. Розвиток вчення про водообмін у рослин. Вміст та стан води в організмі, клітинах та окремих органах рослинного організму в онтогенезі. Методи визначення вмісту та стану води в рослинах. Водний баланс в системі: ґрунт – рослина – атмосфера.

Коренева система як орган поглинання води.

Поглинання води коренем. Механізми поглинання – симпластний та апопластний шляхи транспорту води. Шляхи та рушійні сили радіального транспорту води в корені. Плазмодесма кореневого волоска та ендодерма – головні бар'єри радіального транспорту води. Градієнт водного потенціалу – основна рушійна сила транспорту води по рослині. Здатність надземних органів рослини до поглинання води. Активне та пасивне поглинання води коренем. Кореневий тиск як нижній двигун води, його механізм. “Плач” та гутація у рослин. Склад пасоки “плачу” та гуті. Залежність поглинання води коренем від умов зовнішнього середовища. Шляхи, рушійні сили та механізм висхідного шляху води по ксилемі. Виявлення та значення присисної дії листків (верхнього кінцевого двигуна). Водний обмін між ксилемою і флоемою.

Транспірація та її біологічне значення.

Транспірація – випаровування води рослиною, її біологічне значення. Характеристика основних параметрів: інтенсивність, продуктивність транспірації, транспіраційний коефіцієнт. Види транспірації: продихова, кутикулярна, зимова. Їх співвідношення в онтогенезі листка. Механізми регулювання відкривання та закривання продихів. Добовий хід транспірації. Гормональна регуляція водообміну у рослин.

Залежність транспірації від умов внутрішнього та зовнішнього середовища. Водний режим рослин різних екологічних груп.

Залежність транспірації від різноманітних факторів: зовнішніх – температури повітря, світла, відносної вологості повітря, вологості ґрунту, мінерального живлення; внутрішніх – онтогенезу рослини, вмісту води, фітогормонально-інгібіторного співвідношення. Особливості водного режиму рослин різних екологічних груп. Водний

дефіцит, методи визначення і його вплив на фізіолого-хімічні процеси у рослин. Основні діагностичні показники необхідності зрошення: водний дефіцит, концентрація клітинного соку, ступінь відкритості продихів, порометрія, електрична провідність органів рослин. Наукове обґрунтування строків, норм та способів поливу. Продуктивність використання води різними сільськогосподарськими рослинами.

Фотосинтез

Типи вуглецевого живлення. Фотосинтез. Історія відкриття. Космічна роль зелених рослин.

Фотосинтез. Історія відкриття та вивчення цього процесу. Значення фотосинтезу у природі, його космічна роль. Типи асиміляції вуглекислоти як адаптації у рослин до умов існування. Характеристика основних показників фотосинтезу. Методи та одиниці їх вимірювання.

Листок як орган фотосинтезу.

Листок як орган фотосинтезу. Дифузія CO₂ в листок до місць карбоксилювання. Поняття про дифузійні опори, їх фізична суть та біологічне значення.

Пігменти фотосинтезуючих систем. Пластидні пігменти: хлорофіли.

Хлоропласти – мікроструктури, здатні до самостійного синтезу. Субмікроскопічна будова хлоропластів. Хімічний склад, походження, онтогенез. Хлоропласти – “депо” ферментів. Рух хлоропластів.

Пластидні пігменти: каротиноїди, флавоноїди, фікобіліни, їх фізіологічна роль, хімічна природа

Пластидні пігменти: хлорофіли, їх фізичні, оптичні та хімічні властивості. Біосинтез хлорофілів, каротиноїди, фікобіліни, їх фізичні та оптичні властивості. Поняття про непластидні пігменти: антоціани, флавоїди і флавоноли.

Енергетика фотосинтезу. Світлова стадія. Фотофізичний етап.

Світлова стадія фотосинтезу. Механізм участі хлорофілу у фотосинтезі. Рівні збудження молекули хлорофілу, їх значення для фотосинтезу. Квантові витрати та квантовий вихід у процесі фотосинтезу. Поняття про фотосистеми, реакційні центри. Циклічне і нециклічне фотофосфорилування. Фотоліз води. Темнова стадія фотосинтезу. C₃ - та C₄ - шляхи фотосинтезу. Хемосинтез та фоторедукція. Темнова стадія фотосинтезу, історія її вивчення. C₃-шлях фотосинтезу (цикл Кальвіна). Фази карбоксилювання, відновлення, регенерації. Повний баланс C₃-шляху засвоєння CO₂. Залежність фотосинтезу від різних факторів: зовнішніх – інтенсивності світла, спектрального складу світла, концентрації CO₂, температури, концентрації кисню, мінерального живлення; внутрішніх – онтогенезу листка, вмісту асимілятів, вмісту хлорофілу (асиміляційне число), вмісту води в листку, стану відкритості продихів. Продукти фотосинтезу: первинні, проміжні, кінцеві. Напрямки засвоєння вуглекислоти. Фотосинтетичне утворення вуглеводів, білків, жирів та органічних кислот. Транспорт та розподіл асимілятів в рослині. Фотосинтез і врожай. Характеристика основних показників, від яких залежить розмір і якість врожаю. Врожай біологічний та господарський. Роль різних органів у формуванні врожаю. Шляхи підвищення продуктивності фотосинтезу. Поняття про хемосинтез та фоторедукцію. Світлокультура. Рослиництво закритого ґрунту.

Дихання рослин

Поняття про дихання, його значення в житті рослин. Історія розвитку вчення про дихання.

Поняття про дихання, його значення в житті рослини, методи та одиниці вимірювання. Історія розвитку вчення про дихання. Складові дихання – дихання росту, дихання підтримки, дихання адаптації. Дихання як окиснювально-відновний процес.

Етапи процесу аеробного дихання. Ферментативні системи, енергетика.

Аеробна фаза дихання. Цикл ди- і трикарбонових кислот (цикл Кребса), його хімізм, значення. Будова електрон-транспортного ланцюга та особливості його функціонування. Окиснювальне фосфорилування. Вільне окиснення. Пентозофосфатний шлях дихання: хімізм, особливості, значення. Інші шляхи дихання.

Бродіння як анаеробне дихання. Типи бродіння, їх хімізм.

Зміни інтенсивності та шляхів дихання як адаптаційне пристосування до умов існування в онтогенезі рослин. Залежність дихання від умов навколишнього середовища: температури, вологості, світла, концентрації CO₂ та O₂, мінерального живлення. Залежність дихання від внутрішніх факторів онтогенезу клітини (органу), вмісту води, специфічності клітини, органу в зв'язку з виконуваною функцією.

Мінеральне живлення рослин

Мінеральні солі – основна форма мінерального живлення.

Мінеральні солі – основна форма мінерального живлення рослин. Механізм поглинання іонів (катионів і аніонів). коренем і їх транспорт через біологічні мембрани. Пасивне та активне поглинання іонів кореневою системою. Роль дифузії, адсорбції та дихання у цьому процесі. Праці Д.А.Сабініна та І.І.Колосова. Шляхи та рушійні сили елементів в радіальному та висхідному напрямках. Низхідний транспорт мінеральних елементів їх кругообіг в рослині. Позакореневе поглинання мінеральних елементів. Вплив умов середовища на поглинання рослиною мінеральних елементів.

Роль азоту в житті рослин. Форми азотистих сполук у ґрунті.

Роль азоту в житті рослин. Кругообіг азоту в біосфері. Форми азотного засвоєння у вищих рослин: мінеральні (нітрати, нітрити, аміак), органічні (амінокислоти, паптони, пептиди). Відновлення нітратів і нітритів в рослинах. Причини нагромадження та методи визначення нітратів в рослинах. Процеси амінування, дезамінування та переамінування в рослині.

Фіксація молекулярного (атмосферного) азоту рослинами. Хімізм процесу. Особливості азотного живлення напівпаразитичних, паразитичних та комахоїдних рослин. Мінеральні добрива. Особливості азотного живлення напівпаразитичних, паразитичних та комахоїдних рослин. Ґрунт – джерело поживних речовин для рослин. Доступні

форми поживних речовин для рослин. Доступні форми поживних речовин для рослин в різних ґрунтах. Значення обмінних процесів у живленні рослин. Контактний обмін. Роль корневих виділень для засвоєння поживних елементів із важкорозчинних сполук. Вплив рН ґрунту на засвоєння поживних речовин. Мікориза, мікрофлора ґрунту та їх роль в живленні рослин. Фізіологічні основи застосування добрив.

Ріст і розвиток рослин

Ріст рослин. Методи вивчення. Фази росту клітини.

Загальне поняття та критерії росту і розвитку рослин. Їх співвідношення і взаємозв'язок залежно від онтогенезу та умов вирощування. Методи вивчення ростових процесів. Функціонування меристем – основа росту клітин і всього рослинного організму. Гетерогенність клітин в меристемі. Меристема спокою, меристема чекання, їх фізіологічне значення. Мітотичний цикл, мітотичний індекс. Особливості росту клітин. Фази росту клітини: фаза поділу (ембріональна), розтягнення, диференціації.

Типи росту організмів. Залежність росту від внутрішніх та зовнішніх умов середовища.

Тип росту органів рослин визначається положенням меристем: апікальний, базальний, інтеркалярний, бічний, дифузний. Інтенсивність росту. Велика крива росту (крива Сакса). Залежність ростових процесів від температури, світла (синього, червоного та далекого червоного), водозабезпечення, мінерального живлення, аерації.

Регуляція ростових процесів. Стимулятори та інгібітори росту. Ростові кореляції.

Рухи рослин. Еволюція способів руху.

Рухи рослин. Способи руху у рослин: внутрішньоклітинні, таксиси, верхівковий ріст, ростові рухи (тропізми і настії), тургорні рухи. Геотропізм, фототропізм, гідротропізм, хемотропізм, термотропізм, тімотропізм. Ростові настії: фотонастії, термонастії, гіронастії. Сеймонастії. Фізіологічна природа ростових рухів. Значення фітогормонів в ростових рухах. Гіпотеза Холодного-Вента. Статолітна гіпотеза. Еволюція способів руху рослин.

Періодичність ростових процесів. Періоди вегетації і спокою.

Розвиток рослин. Етапи онтогенезу вищих рослин. Теорія циклічного старіння і омоложення.

Розвиток рослин. Етапи онтогенезу вищих рослин: ембріональний, ювенільний, зрілості, розмноження, старіння. Генетична детермінованість тривалості життя виду. Життєвий цикл різних форм рослин. Фенофази, етапи морфогенезу і органогенезу.

Стадійний розвиток рослин. Стадія яровізації. Світлова стадія.

Фізіологія розмноження рослин. Способи розмноження. Цвітіння рослин і методи його регуляції за допомогою факторів зовнішнього середовища. Системи внутрішньоорганізменної регуляції цвітіння. Клітинний контроль розвитку. Фізіологія запилення і запліднення. Детермінація статі у рослин. Генетична і горизонтальні системи регуляції статі у рослин. Розвиток плодів і насіння.

ЗООЛОГІЯ БЕЗХРЕБЕТНИХ

Найпростіші і багатоклітинні тварини

Царство тварини

Підцарство одноклітинні (*protozoa*)

Загальна характеристика організації одноклітинних організмів. Типи симетрії. Опорні структури. Органели руху, осморегуляції та виділення. Типи живлення і трофічні органели. Ядерний апарат. Способи розмноження. Життєві цикли одноклітинних. Класифікація одноклітинних.

Підтип Джгутикові – *Mastigophora*

Особливості будови оболонки, джгутика. Типи живлення (автотрофне та міксотрофне) джгутикових. Їх поширення. Поділ на класи.

Клас Рослинні джгутикові – *Phytomastigophorea*.

Особливості їх організації, представники (евглена зелена – *Euglena viridis*, вольвокс – *Volvox globator*, ночесвітка – *Noctiluca miliaris*, *Mastigamoeba aspera*). Поодинокі та колоніальні форми. Основні риси багатоклітинності у колоніальних джгутиконосців.

Клас Тваринні джгутикові – *Zoostigophora*

Особливості їх будови. Вільноживучі (ряд Комірцеві – *Choanoflagellida*). Паразитичні ряди: кінетопластид – *Kinetoplastida* (пр. трипаносоми, лейшманії), дипломонадових – *Diplomonadida* (пр. лямблія) і трихомонадових – *Trichomonadida* (трихомонади). Інвазійні трансмісійні захворювання. Поняття про природно-вогнищеві захворювання.

Ряд Багатоджгутикові (*Hypermastigida*) – корисні симбіонти тварин.

Підтип Саркодові – *Sarcodina*

Загальна характеристика. Клас корененіжки – *Rhizopoda* Характеристика основних представників – Амеба протей (*Amoeba proteus*), дифлюгія (*Diffflugia*), арцела (*Arcella*). Паразитичні форми – амеба дизентерійна (*Entamoeba histolytica*). Морські саркодові. Ряд Форамініфери (*Foraminifera*). Будова черепашок. Метагенез. Клас Радіолярії – *Radiolaria* Особливості будови радіолярій. Клас Сонцевіки – *Heliozoa* Прісноводні та морські форми. Особливості їх будови. Морські корененіжки, як породоутворювачі та керівні викопні форми.

Тип Анікомплексні – Арісотреха. Загальна характеристика типу, представленого виключно паразитичними формами. Наявність апікального комплексу у зоїтів. Особливості життєвого циклу – чергування нестатевого (агамогонія) та статевого (гамогонія) розмноження. Значення утворення спор. Клас Споровіки – *Sporozoea* Грегарини (*Gregarinida*) – паразити безхребетних тварин. Їх будова та особливості життєвого циклу. Кокцидії (*Coccidia*) – внутрішньоклітинні паразити хребетних тварин. Життєвий цикл еймерії – збудника кокцидіозу кролів. Кров'яні споровіки – збудники малярії. Типи пропасниці. Життєвий цикл малярійного плазмодію (*Plasmodium vivax*).

Тип Мікроспоридії – *Microspora* Загальна характеристика типу. Особливості будови внутрішньоклітинних паразитів, їх

життєві цикли та практичне значення. Представники - нозема бджолина (*Nosema apis*), нозема шовковичного шовкопряда (*N. bombycis*).

Тип Мікроспоридій – Мухозоа

Загальна характеристика, особливості будови, життєві цикли, багатоклітинні фази розвитку. Значення мікроспоридій як паразитів риб. Представник – міксоболус (*Muxobolus cerebralis*).

Тип Війконосні або Інфузорії – (Ciliophora)

Клас Війчасті – Ciliata Загальна характеристика інфузорій як високоорганізованих найпростіших. Ядерний апарат. Диференціація війчастого апарату. Кон'югація. Автогамія. Подразливість. Риси організації окремих представників - інфузорія-туфелька (*Paramecium caudatum*), трубочка (*Stentor sp.*), стилоніхія (*Stylonichia mutilus*), сувійка (*Vorticella nebulifera*), дідініум (*Didinium*). Паразитичні інфузорії – іхтіофтіріус (*Ichthyophthirius multifiliis*), триходина (*Trichodina*), балантидій (*Balantidium coli*).

ПІДЦАРСТВО БАГАТОКЛІТИННІ – METAZOA

Основні риси багатоклітинних: клітинна і тканинна диференціація, поділ клітин на диплоїдні та гаплоїдні генеративні. Нестатеве розмноження (поділ, брунькування), статеве розмноження. Партогенез. Онтогенез. Типи дробіння яйця. Проблема походження багатоклітинних.

Тип Губки – Spongia (Porifera)

Загальна характеристика типу. Мезохіл та його клітинні елементи, шари тіла. Скелет губок. Типи морфологічної будови губок (аскон, сикон, лейкон). Розмноження та розвиток. Колоніальність. Екологічне різноманіття. Поділ на класи: Вапнякові губки (*Calcispongia*), Скляні губки (*Hyalospongiae*) - гіалонема вишукана (*Hyalonema elegans*), Звичайні губки (*Demospongiae*) - бодяга річкова (*Spongilla lacustris*), туалетна губка (*Spongia zimocca*). Практичне значення губок. Походження губок.

Тип Кишковопорожнинні – Coelenterata (Cnidaria)

Загальна характеристика типу. Морфо-екологічні форми – поліп і медуза. Різновидності клітин та їх функції. Розмноження та розвиток. Метагенез. Регенерація. Роль в природі та житті людини. Класифікація типу.

Клас Гідроїдні – Hydrozoa

Загальна характеристика будови поодиноких та колоніальних форм (гідра прісноводна - *Hydra vulgaris*), (обелія - *Obelia geniculata*). Чергування статевого і нестатевого поколінь. Підклас Сифонофори – *Siphonophora*. Поліморфні колоніальні гідроїди. Будова і функції окремих особин колонії. Спосіб життя, поширення. Клас Сцифоїдні – Scyphozoa Особливості будови, розмноження та розвитку медуз, їх екологічне різноманіття. Значення в природі та житті людини. Клас Коралові поліпи – Anthozoa Загальна характеристика поодиноких та колоніальних форм. Будова скелету поліпів. Порухення променевої симетрії і перехід до двобічної. Особливості будови гастральної порожнини. Розмноження та розвиток. Класифікація. Поширення та роль поліпів у водних екосистемах. Коралові споруди (берегові, бар'єрні рифи та атоли).

Білатерально-симетричні тварини

Тип Плоскі черви – Plathelminthes

Загальна характеристика типу. Особливості організації плоских червів. Поява шкіряно-м'язового мішка, травної, видільної і статевої систем, ускладнення нервової системи. Екологічне різноманіття плоских червів. Розмноження та розвиток. Значення в природі та житті людини. Поділ на класи. Клас Війчасті черви – Turbellaria Особливості будови турбеларій. Риси організації окремих рядів: (Безкишкових – *Acoela*, Прямокишкових – *Rhabdocoela*, Тригіллястокишкових – *Tricladida*, Багатогіллястокишкових – *Policladida*). Розмноження і розвиток. Поширення. Клас Дигенетичні сисуні – Digenea, Trematoda Адаптації до паразитизму сисунів. Гетерогонія (чергування гермафродитного та кількох партеногенетичних поколінь). Життєві цикли та способи життя окремих представників: сисуна печінкового – *Fasciola hepatica*, сисуна котячого – *Opisthorchis felineus*, сисуна ланцетоподібного – *Dicrocoelium lanceatum*, двоустки кров'яної – *Schistosoma haematobium*, двоустки крилатої – *Alaria alata*, та їх практичне значення. Роль остаточного, проміжного та резервуарного господарів. Клас Моногенетичні сисуні – Monogeneidea Характерні ознаки будови представників класу: дактилогіруса – *Dactylogyrus vastator*, гіродактилуса – *Gyrodactylus elegans*, двійчака парадоксального – *Diplozoon paradoxum* – збудників захворювань риб. Їх розмноження та розвиток. Зв'язок життєвого циклу багатоуста жаб'ячого (*Polystomum integerimum*) з життєвим циклом господаря. Клас Стьошкові черви – Cestoda Загальна характеристика класу. Адаптивні та прогресивні риси організації червів в зв'язку з паразитичним способом життя. Найважливіші личинкові стадії стьошкових червів. Життєві цикли основних паразитів людини і тварин: ціп'яка свинячого (*Taenia solium*), ціп'яка бичачого (*Taeniarhynchus saginatus*), карликового ціп'яка (*Hymenolepis nana*), альвеококу (*Alveococcus multilocularis*), ехінококу (*Echinococcus granulosus*), стьожака широкого (*Diphilobothrium latum*). Значення плоских червів та заходи боротьби з ними.

Тип Круглі, або Первиннопорожнинні черви – Nemathelminthes

Загальна характеристика типу. Прогресивні риси організації первиннопорожнинних, порівняно з плоскими червами. Первинна порожнина тіла (схізоцель) та її функції. Наскрізнний кишечник, особливості будови покривів, м'язів, видільної та нервової систем. Статевий диморфізм. Особливості розмноження та розвитку. Екологічне різноманіття. Значення в природі і житті людини. Клас Круглі черви – Nematoda Характерні риси організації круглих червів. Розмноження та розвиток. Поділ на групи: біогельмінти та геогельмінти. Життєві цикли найпоширеніших паразитів людини: аскариди людської – *Ascaris lumbricoides*, тріхінелли – *Trichinella spiralis*, гострика дитячого – *Enterobius vermicularis*, ришти – *Dracunculus medinensis* та ін.). Фітонематоди – особливості будови та основні представники

(галаві, стеблові нематоди). Вчення К.І.Скрябіна про гельмінти. Використання нематод для біологічного способу боротьби з шкідниками. Значення нематод в природі і житті людини. Основні гельмінтози, їх епідеміологія, профілактика та заходи боротьби. Філогенія круглих червів.

Підрозділ целомічні – coelomata Тип Кільчасті черви – Annelida

Прогресивні риси будови в порівнянні з плоскими та круглими червами. Загальна морфо-фізіологічна характеристика. Виникнення, будова та функції целому. Розмноження та розвиток. Екологічна радіація кільчастих червів. Поділ на класи. **Клас Багатошестинкові – Polychaeta** Особливості зовнішньої та внутрішньої будови. Гетерономність і гомономність сегментів поліхет. Поширення, спосіб життя, розмноження та розвиток основних представників: нереїди (*Nereis diversicolor*), піскожила (*Arenicola marina*) та ін. Практичне значення багатошестинкових. **Клас Малошестинкові – Oligochaeta** Особливості зовнішньої та внутрішньої будови, пов'язані з адаптацією до ґрунтового способу життя. Гермофритизм. Розмноження та розвиток. Регенерація. Представники: черв'як дощовий (*Lumbricus terrestris*), трубочник (*Tubifex*) та інші. Роль дощових червів в процесах ґрунтоутворення та утворення біогумусу. Біоконверсія, вермикультура. **Клас П'явки – Hirudinea** Загальна характеристика та особливості пристосування до хижацтва та ектопаразитизму. Редукція целому, кровоносної системи та розвиток лакунарної системи. Хоботні та щелепні п'явки: п'явка медична (*Hirudo medicinalis*), п'явка м'якунова (*Glossiphonia sp.*), п'явка несправжньокінська велика (*Haemoris sanqisuga*). Значення п'явок у природі і житті людини. Філогенія кільчастих червів.

Тип М'якуни, або Моллюски – Mollusca

Особливості організації моллюсків як несементованих вторинно-порожнинних тварин. Асиметричність будови тіла. Мантия, мантийна порожнина та її функції. Типи та будова черепашок. Редукція целому. Незамкнена кровоносна система. Будова дихальної системи залежно від способу життя. Розкидано-вузловий тип нервової системи, органи чуття. Поширення в біосфері. Трофічні групи (хижаки, фітофаги, детритофаги, фільтратори, паразити). Риси спорідненості з кільчастими червами. Розмноження та розвиток. Роль моллюсків як проміжних господарів в розвитку гельмінтів. Значення в природі і житті людини.

Клас двостулкові – Bivalvia (Lamellibranchia)

Адаптивні риси організації двостулкових до ґрунтового способу життя та біофільтрації. Мантия і мантийна порожнина, черепашка її будова, форми та розміри, утворення перлин. Особливості будови органів, дихання, травлення, виділення, які пов'язані з малорухливим способом життя. Спрощення нервової системи, органи чуття. Розмноження та розвиток. Будова і спосіб життя личинкових стадій. Значення двостулкових моллюсків у водних біогеоценозах. Промислові види. Шкідливі двостулкові моллюски. Прісноводні і морські перлівниці, перламутр та його використання. Представники: перлівниця (*Unio*), беззубка, або жабурниця (*Anodonta*), дрейсена мінлива (*Dreissena polymorpha*), мідія їстівна (*Mytilus sp.*), грєбінець (*Pecten sp.*), устриця (*Ostrea sp.*), черв корабельний (*Teredo navalis*), тридакна (*Tridacna crocea*).

Клас Черевоногі – Gastropoda

Загальна характеристика класу. Наявність суцільної черепашки. Порушення двобічної симетрії у внутрішній та зовнішній будові. Особливості будови внутрішніх органів. Екологічні групи. Розмноження і розвиток моллюсків. Класифікація. Характерні ознаки підкласів. Підклас передньозяброві (*Prosobranchia*). Основні представники: конус (*Conus sp.*), морське блюдце (*Patellarentina*), рапана (*Rapana sp.*), живородка (*Viviparus sp.*), бітінія (*Bithynia sp.*). Підклас легеневі (*Pulmonata*): слимак виноградний (*Helix pomatia*), ставковик (*Limnaea*), катушка (*Planorbis sp.*), слимак голий (*Limax sp.*), янтарка (*Succinea putris*). Значення червононогих в природі та житті людини. Промислові червононогі, шкідники сільськогосподарства.

Клас Головоногі моллюски (Cephalopoda)

Особливості організації найбільш високоорганізованих моллюсків. Поділ тіла на відділи, його розміри, видозміни ноги. Редукція черепашки. Спеціалізовані м'язи мантиї, лійки та щупалець. Ускладнення поведінки головоногих, як результат розвитку найдосконалішої нервової системи серед усіх безхребетних. Органи чуття. Прогресивні риси організації у зв'язку з активним способом життя морських хижаків. Розмноження та розвиток. Практичне значення. Підклас Наутилоїдеї – *Nautiloidea*. Будова тіла, поширення на прикладі представника – наутилус (*Nautilus pompilius*). Підклас Колеоїдеї – *Coleoidea*. Особливості організації, їх поширення. Особливості руху у водному середовищі. Характеристика основних рядів: Кальмарів – *Teuthida* (представники: кальмар звичайний – *Loligo vulgaris*, кальмар велетенський – *Architeuthis dux*); Каракатиць – *Sepiida* (каракатиця звичайна – *Sepia officinalis*); Восьминогів – *Octopoda* (восьминіг звичайний – *Octopus vulgaris*, аргонавт – *Argonauta argo*); Вампіроморфів – *Vampyromorpha* (*Vampyroteuthis infernalis*). Біорізноманіття головоногих моллюсків, їх роль в природі та господарстві людини. Викопні головоногі. Філогенія моллюсків.

Членистоногі

Тип Членистоногі – Arthropoda

Загальна характеристика типу. Будова та гетерономна сегментація тіла. Прогресивні та адаптивні риси в будові членистоногих. Членистість кінцівок та їх походження. Олігомеризація. Специфічність покривів. Порожнина тіла – міксоцель. Ускладнення і диференціація нервової системи та прогресивний розвиток органів чуття. Нейрогуморальна регуляція функцій організму. Будова кровоносної системи та особливості кровообігу. Органи дихання та їх різноманітність в залежності від способу життя. Розмноження та розвиток. Принципи класифікації членистоногих.

Надклас Ракоподібні – Crustacea

Клас Зяброні раки – Branchiopoda

Особливості будови та спосіб життя. Основні ряди та представники: ряд Голі зяброні (*Anostraca*) – зяброніг артемія (*Artemia salina*); ряд Щитні (*Notostraca*) – щитень літній (*Triops cancriformis*) та весняний (*Lepidurus apus*); ряд Гіллястовусі (*Cladocera*) – блоха водяна (*Daphnia pulex*). Типи розвитку. Личинкові стадії. Значення в природі і житті людини.

Клас щелепоногі – Maxillopoda

Характерні риси організації. Спосіб життя, практичне значення. Підклас Веслоногі – *Copepoda* (циклоп – *Cyclops*). Підклас Коропоїди – *Branchiura* (воша коропова – *Argulus foliaceus*) Підклас Вусоногі – *Cirripedia* (качечка морська – *Lepas sp.*, жолудь морський – *Balanus sp.*). Роль вусоногих в обростанні дна суден, каналізаційних колекторів.

Клас Вушії раки – Malacostraca

Загальна характеристика основних рядів: ряд Мізиди – *Mysidacea*; ряд Рівноногі – *Isopoda* (мокриці – *Porcellio sp.*, водяні вісліюки – *Asellus aquaticus*); ряд Різноногі – *Amphipoda* (бокоплав – *Gammarus lacustris*); ряд Еуфазієві – *Euphausiacea* (кріль – *Euphausia superba*); ряд Десятиногі – *Decapoda* (креветки – *Pandalus*, лангуст – *Palinurus elephas*, омар – *Homarus gammarus*, раки-самітники – *Pagurus beruhardus*, краб камчатський – *Paralithodes camtschatica*, рак річковий – *Potamobius astacus*). Поширення та практичне значення ракоподібних в біогеоценозах.

Надклас Шестиногі – Hexapoda

Клас Відкритошелепні або Комахи – Ectognatha (Insecta). Зовнішня будова. Форми та розміри. Розчленування тіла. Адаптації до життя на суші. Будова та типи кінцівок. Крила та їх будова. Різноманіття ротових апаратів в залежності від способів живлення. Морфофункціональні особливості травної, видільної, трахейної, нервової систем. Особливості ембріонального та постембріонального розвитку. Фізіологія метаморфозу (гістоліз та гістогенез). Життєві і сезонні цикли. Комахи як панівна група наземних безхребетних. Роль комах в природі і господарській діяльності людини (запилювачі, ентомофаги, бджолярство, шовківництво, комахи – шкідники рослин, продовольчих запасів, паразити і кровососи людини та свійських тварин, переносники збудників захворювань). Принципи та основні методи боротьби з шкідливими комахами. Комахи - об'єкт карантину.

Підклас Крилаті – Pterygota

Особливості організації будови представників підкласу крилатих. Характеристика основних рядів: Одноденок – *Ephemeroptera* (*Cloeon dipterum*); термітів – *Isoptera* (представник терміт шкідливий – *Reticulitermes lucitugus*); Прямокрилих – *Orthoptera* (пр. сарана перелітна – *Locusta migratoria*, коник зелений – *Tettigonia viridissima*, вовчок – *Gryllotalpa gryllotalpa*, домашній цвіркун – *Acheta domestica*); Бабок – *Odonata* (коромисло велике – *Aeschna grandis*); Рівнокрилих – *Homoptera* (пр. цикади співучі *Tibicen*, попелиця капустия – *Brevicoryne brassicae*, філоксера виноградна – *Viteus vitifolii*); Напівтвердокрилих, або клопів – *Hemiptera* (пр. постільний клоп – *Cimex lectularius*, черепашка шкідлива – *Eurygaster intergriceps*, гладун – *Notonecta glauca*, водяний скорпіон – *Nepa cinerea*, клоп солдатик – *Pyrhhorcoris apterus*); Вошей – *Anoplura* (пр. воша людська – *Pediculus humanus*); Сітчастокрилих – *Neuroptera* (пр. золотоочка – *Chrysopa sp.*, лев мурашиний – *Myrmeleon sp.*); Твердокрилих, або Жуків – *Coleoptera* (пр. плавунець облямований – *Dytiscus marginalis*, турун – *Carabus sp.*, жук колорадський – *Leptinotarsa decemlineata*, хрущ травневий – *Melolontha melolontha*, гнойовик – *Geotrupes sp.*, гробарик – *Nicrophorus sp.*, довгоносик – *Hylobius abietis*, жук-олень – *Lucanus cervus*, короїд-типограф – *Ips typographus*); Волохокрильців – *Trichoptera* (пр. волохокрилець – *Limnophilus*); Лускокрилих, або Метеликів – *Lepidoptera* (пр. білан капустяний – *Pieris brassicae*, совка озима – *Scotia segetum*, непарний шовкопряд – *Limantria dispar*, шовкопряд шовковичний – *Bombyx mori*, листовійка дубова – *Tortrix viridana*, мертва голова – *Acherontia atropos*, сатурнія грушова – *Saturnia pyri*, аполлон – *Parnassius apollo*, махаон – *Papilio machaon*, око павичеве денне – *Nymphalis io*); Двокрилих – *Diptera* (муха гессенська – *Mayetiola destructor*, комар малярійний – *Anopheles sp.*, мошка – *Simulium sp.*, москіт – *Phlebotomus sp.*, гедзь – *Tabanus sp.*, муха хатня – *Musca domestica*, овод овечий – *Oestrus ovis*); Блохів – *Aphaniptera* (пр. блоха людська – *Pulex irritans*, собача – *Ctenocephalides canis*); Перетинчастокрилих – *Hymenoptera* (пр. пильщик сосновий – *Diprion pini*, їздець трихограма – *Trichogramma sp.*, бджола медоносна – *Apis mellifera*, джмелі – *Bombus sp.*, оси – *Vespa crabro*, мурашка руда лісова – *Formica rufa* та ін.). Біотехнології комах. Викопні комахи. Поширення та практичне значення комах в природі та житті людини.

Підтип Хеліцерові – Chelicerata

Загальна характеристика. Поділ тіла на відділи у представників різних рядів. Будова та функції кінцівок. Особливості будови внутрішніх органів. Розмноження і розвиток. Поширення, роль в природі і господарстві людини.

Клас Павукоподібні – Arachnida

Загальна характеристика. Риси пристосувань до наземного способу життя. Різноманітність форм, розмірів тіла, будови кінцівок у представників різних рядів. Олігомеризація сегментації тіла та нервової системи. Особливості будови травної, видільної, дихальної та кровоносної систем. Характеристика основних рядів: Скорпіонів – *Scorpiones* (представник скорпіон строкатий – *Buthus eupeus*, скорпіон кримський – *Euscorpilus tauricus*); Сольпуг – *Solifugae* (пр. фаланга – *Galeodes araneoides*); Несправжніх скорпіонів – *Pseudoscorpiones* (пр. несправжній скорпіон книжковий – *Chelifer cancroides*); Павуків – *Aranei* (пр. павук-хрестовик – *Araneus diadematus*, павук-сріблянка – *Argyroneta aquatica*, тарантул – *Lycosa singoriensis*, каракурт – *Latrodectus tredecimguttatus*); Акариформних кліщів – *Acariformes* (пр. свербун коростяний – *Sarcoptes scabiei*, кліщ борошняний – *Acarus siro*); Паразитоформних кліщів – *Parasitiformes* (пр. собачий кліщ – *Ixodes ricinus*, тайговий кліщ – *Ixodes persulcatus*). Особливості будови. Екологічне різноманіття. Характерні ознаки вільноживучих та паразитичних форм. Кліщі – збудники інфекційних та інвазійних захворювань. Значення в природі та житті людини. Походження членистоногих.

Тип Голкошкірі – Echinodermata

Загальна морфофізіологічна характеристика типу. Похідні целому – власне целом, амбулакральна та псевдогемальна системи, порожнина гонад. Радіальна симетрія тіла і причини її вторинного виникнення. Внутрішній скелет, порожнина тіла. Будова травної, кровоносної, дихальної та нервової систем, органи чуття. Відсутність видільної системи. Екологічне та трофічне різноманіття. Розмноження і розвиток. Типи личинок. Роль у природі та житті людини. Клас Морські зірки – Asteroidea Клас Морські їжаки – Echinoidea Клас Голотурії – Holothuroidea Клас Офіури – Ophiuroidea Клас Морські лілії – Crinoidea

ЗООЛОГІЯ ХОРДОВИХ

Tun Haniвхордови - Hemichordata.

Загальна характеристика типу. Зовнішній вигляд, внутрішня будова і спосіб життя баланоглоса як типового представника класу Кишководишних – *Enteropneusta*. Клас Крилозяброві – *Pterobranchia*. Викопні крилозяброві. Про статус перехідної форми. Філогенетичне значення напівхордових.

Tun Хордови – Chordata.

Діагностичні ознаки типу Хордови. Місце хордових в системі тваринного світу, зв'язок з іншими типами тварин: білатеральна симетрія, вторинна порожнина тіла, вторинноротість, ентероцелія. Система типу. Походження хордових тварин. Теоретичне і практичне значення хордових.

Підтип Покривники (Личинкохордови) – Tunicata, seu Urochordata.

Основні риси організації, система підтипу та класів. Клас Асцидії – *Ascidiae*. Біологічні особливості, поодинокі і колоніальні, сидячі і ті, що плавають, форми. Будова асцидії. Розмноження і розвиток: нестатеве і статеве розмноження, будова личинки. Регресивний метаморфоз та його біологічне значення. Клас Апендикулярії – *Appendiculariae*. Біологія і будова апендикулярій, розмноження і розвиток.

Підтип Безчерепні – Acrania.

Загальна характеристика підтипу. Клас Головохордови – *Cephalochordata*. Ланцетник як жива схема хордових. Прогресивні, адаптивні та примітивні риси організації ланцетника. Філогенетичне значення безчерепних.

Рибоподібні – Pisces.

Підтип Хребетні, або Черепні – Vertebrata, seu Craniota.

Загальна характеристика і ознаки групи. Анатомічна характеристика: покриви, диференціація осьового скелету, скелету кінцівок (гіпотеза походження парних кінцівок хребетних тварин), травної та кровоносної системи; органи дихання, мозок та сенсорні системи, видільна і статева системи. Ускладнення організації і інтенсифікація функцій – основна умова прогресивної еволюції хребетних. Основні ароморфози хребетних та їх біологічне значення. Система підтипу хребетні. Поділ на класи, об'єднання класів в таксономічні (надкласи, розділи) і нетаксономічні (анамнії і амніоти, пойкилотермні і гоміотермні) групи. Походження хребетних.

Розділ Безщелепні – Agnatha.

Загальна характеристика, особливості біології та система безщелепних. Давні викопні безщелепні: кл. Птераспідоморфи (*Pteraspidomorphi*) – підклас Телодонти (*Thelodontia*) та Різнощиткові (*Heterostraci*); кл. Цефаласпідоморфи (*Cephalaspidomorphi*) – підклас Кістковощиткові (*Osteostraci*) та Безщиткові (*Anaspida*), їх будова (спеціалізація до паразитизму тощо) та філогенетичні зв'язки. Клас Круглороті – *Cyclostomata*. Загальна характеристика класу: покриви, будова скелету, органів дихання, травлення, кровоносної та видільної систем, нервової та сенсорної, органів розмноження. Підкласи Міноги (*Petromyzones*) і Міксини (*Mixini*), їх морфо-екологічні особливості. Географічне поширення, промислове значення круглоротих. Види круглоротих фауни України.

Надклас Риби – Pisces.

Загальна характеристика надкласу риб, як первинно- та постійноводних щелепноротих хребетних. Принципи організації покривів, опорно-рухової системи, органів дихання, кровоносної і видільної систем риб як водних тварин. Оцінка особливостей морфології і поведінки в зв'язку з умовами існування. Система надкласу. Еволюція риб. Давні групи риб, які вимерли: кл. Плакодерми (*Placodermi*), особливості будови, біології та характеристика основних груп плакодерм. Клас Акантоди (*Acanthodii*), будова, їх філогенетичні зв'язки та спорідненість з сучасними рибами. Екологія риб: біологічні групи і відповідні морфо-фізіологічні адаптації, розмноження, міграції. Значення риб у водних біоценозах. Промисел і риборозведення, охорона риб.

Клас Хрящові риби - Chondrichthyes.

Морфологічні і біологічні особливості класу, специфічні риси будови і фізіології. Огляд організації по системах органів. Особливості розмноження і розвитку. Походження і еволюція хрящових риб, аналіз викопних груп (*Cladoselachida*, *Symmoriida*, *Xenacantida*, *Ctenacantida*). Систематика класу. Підклас Пластинчатозяброві – *Elasmobranchii*: Надряди Акули – *Selachomorpha* і Скати – *Batomorpha*. Різноманітність представників у зв'язку з особливостями їх екології. Види фауни України. Підклас Суцільноголові – *Holocephali*. Ряд Химероподібні – *Chimaeriformes*. Основні риси організації в зв'язку зі способом життя, поширення та екологія.

Клас Кісткові риби – Osteichthyes.

Біологічні і морфологічні особливості класу. Особливості організації на прикладі костистих риб: покриви, скелет (кісткова тканина і її роль в еволюції кісткових риб), органи травлення, плавальний міхур, органи дихання, кровообігу, нервова система і органи чуттів, органи виділення і розмноження. Систематика класу. Підклас Променепері – *Actinopterygii*. Давні групи променеперих. Основні напрямки еволюції костистих риб, як найчисленнішої і процвітаючої гілки променеперих. Головні ряди, їх ознаки, біологічні особливості, господарське значення і охорона. Підклас Лопатепері – *Sarcopterygii*. Надряд Дводишні – *Dipneustomorpha*, древня високоспеціалізована група кісткових риб. Примітивні і прогресивні риси організації. Основні ряди. Екологія. Особливості поширення. Надряд Кистепері – *Crossopterygimorpha*. Ряд Ріпідистіподібні – *Rhipidistiformes*, древні кистепері риби, риси організації. Ряд Целакантоподібні – *Coelacanthiformes*, сучасні кистепері, особливості будови, поширення. Значення кистеперих риб для розуміння походження наземних хребетних.

Надклас Чотириногі, або Наземні хребетні – Tetrapoda.

Походження наземних хребетних, їх філогенетичні зв'язки з легеневодами рибами. Екологічні та морфо-фізіологічні передумови виходу хребетних на сушу. Палеозойські земноводні – іхтіостегіди (*Ichthyostegalia*) як перші представники класу земноводних. Риси подібності з древніми кистеперими рибами.

Клас Земноводні, або Амфібії – Amphibia.

Загальна характеристика класу. Головні морфологічні перебудови в зв'язку з виходом хребетних на сушу: формування кінцівок наземного типу, легеневого дихання, реконструкція системи кровообігу, ускладнення будови органів чуття тощо. Система класу – Підкласи: Дугохребцеві (*Apsidospondyli*), Тонкохребцеві (*Lepospondyli*). Викопні земноводні, їх зв'язок з сучасними амфібіями. Етапи формування різноманіття тетрапод – зауропсидна і теропсидна гілки еволюції давніх амфібій. Сучасні земноводні: Ряд Безхвості – *Anura, seu Ecaudata*, риси організації представники, поширення; ряд Хвостаті – *Caudata, seu Urodella*, найменш спеціалізована група амфібій. Риси організації, головні родини, представники, екологія, поширення. Ряд Безногі – *Apoda*, найбільш спеціалізована і примітивна група. Особливості будови в зв'язку з риоцим способом життя. Представники, поширення. Земноводні фауни України. Поширення, роль амфібій у водних та наземних екосистемах. Проблеми охорони і збереження амфібій. Види земноводних, занесені до Червоної книги України.

Клас Плазуни, або Рептилії – Reptilia.

Амніоти. Визначення та характеристика групи. Будова і розвиток яйця, утворення яйцевих і зародкових оболонок, їх адаптивне значення в еволюції амніот. Особливості організації плазунів як першого класу первинноназемних хребетних: зародкові оболонки, покриви, метанефрос, дихання, прогресивні перетворення скелету, особливості еволюції черепа та вилічних дуг на шляху до освоєння суходолу та втрати зв'язку з водним середовищем. Систематика класу. Підкласи Анапсиди (*Anapsida*), Лепідозаври (*Lepidosauria*), Архозаври (*Archosauria*), їх коротка характеристика. Головні сучасні ряди: Ряд Дзьобоголові (*Rhynchocephalia*) – примітивність організації, поширення. Ряд Луска ті (*Squamata*) – таксономічно багата група плазунів. Рис організації, поширення. Ряд Крокодили (*Crocodylia*) – найбільш спеціалізовані рептилії. Пристосувні риси будови в зв'язку з напівводним способом життя. Біологія, географічне поширення. Ряд Черепахи (*Chelonia*) – давня і спеціалізована група плазунів. Особливості будови, біології, поширення. Походження та основні напрями еволюції плазунів. Мезозойські плазуни, їх екологічна і морфологічна різноманітність. Ймовірні причини вимирання мезозойських рептилій.

Клас Птахи – Aves.

Порівняльна характеристика пойкилотермних і гоміотермних хребетних, механізм та екологічні наслідки здатності підтримувати сталу температуру тіла. Особливості будови птахів як амніот, які пристосувалися до польоту. Адаптивні риси в будові опорно-рухової і дихальної систем, покривів, видільної і статевої систем. Нервова і кровоносна системи, травна система, органи чуття. Походження птахів. Сучасні уявлення про можливих предків птахів. Проблема оцінки деяких викопних форм: археоптерикс (*Archaeopteryx*), амбіуртус (*Ambiortus*), протоавіс (*Protoavis*). Птахи крейдяного періоду: гесперорніс (*Hesperornis*), іхтіорніс (*Ichthyornis*). Система класу: підклас Ящерохвості – *Archaeornithes*. Підклас Віялохвості птахи *Neornithes*: сучасні надряди – Плаваючі (*Impennes*), Типові, або новопіднебінні (*Neognathae*). Коротка характеристика найголовніших рядів.

Клас Ссавці – Mammalia.

Ароморфози і загальна характеристика класу. Уявлення про походження ссавців. Гоміотермія і її морфо-функціональні основи. Таксономічне багатство ссавців у зв'язку з освоєнням різних екологічних умов. Система класу. Підклас Первозвірі – *Prototheria*. Представники, поширення, риси організації, пристосувальні особливості, розмноження, розвиток. Підклас Звірі – *Theria*. Інфраклас Нижчі звірі, або Сумчасті – *Metatheria*. Особливості будови, розмноження, розвитку; географічне поширення, екологічний паралелізм з вищими ссавцями. Інфраклас Плацентарні – *Eutheria*. Морфо-біологічна характеристика, плацента, її будова і функції. Огляд найголовніших рядів. Основні напрями прогресивної еволюції ссавців; приклади еволюційних рядів (коні, слони). Місце людини в системі класу. Біологічні і соціальні фактори в становленні людини. Екологія ссавців. Географічне поширення, екологічні групи, повторне освоєння водного середовища. Живлення, місце в екосистемах. Пристосування до переживання несприятливих умов (запасання корму, міграції, сплячка тощо). Природоохоронне та господарське значення ссавців, утримання та штучне розведення. Ссавці в експериментальних дослідженнях. Мисливські звірі. Свійські тварини. Ссавці як індикатори зміни стану середовища. Темпи зміни фауни, біобізнес, ссавці Червоної книги України.

АНАТОМІЯ ЛЮДИНИ

Опорно-руховий апарат людини.

Остеологія. Скелет як частина опорно-рухового апарату. Кістка як орган. Будова кісток, їх форма. Щільна й губчаста речовини та їх значення. Класифікація кісток. Хімічний склад і фізичні властивості кісток. Кістки тулуба та їх сполучення. Філогенез та онтогенез осьового скелету. Поняття про кістковий сегмент. Будова хребців, ребер і грудини. Особливості будови хребта дітей. Вікові зміни скелета тулуба. Вплив умов життя на його будову. Кістки кінцівок і їх сполучення. Скелет вільних кінцівок і поясів - плечового й тазового. Кістки верхніх кінцівок та їх сполучення. Будова скелету руки у зв'язку з пристосуванням до праці. Кістки нижньої кінцівки, їх сполучення. Пристосування скелета нижньої кінцівки до прямоходіння. Онтогенез, вікові та статеві особливості скелета кінцівок. Вивчення вікових особливостей скелета на живій людини – антропометрія, рентгеноскопія; їх значення для об'єктивної оцінки загального фізичного розвитку дітей. Скелет голови (череп). Мозковий та лицевий відділи. Філогенез. Похідні зябрових дуг. Кістки черепа та їх сполучення.

Міологія.

М'язи – активна частина опорно-рухового апарату тіла. М'яз як орган. Форма м'язів. Допоміжні апарати м'язів і їх роль. Будова м'язів. Робота м'язів – статична і динамічна. Поодинокі й групові роботи м'язів. Розмах руху, сила м'язів. Розвиток попереочносмугастої мускулатури. Міотомі та їх похідні. Похідні мезодерми зябрових дуг. Вікові та функціональні зміни мускулатури людини. М'язи голови та шиї. Мімічна і жувальна мускулатура, її походження. Участь мімічних м'язів людини в мовному акті. М'язи тулуба. Вплив фізичних вправ на розвиток дихальної мускулатури і м'язів черевного преса. Слабкі ділянки черевної стінки як можливі місця утворення грижі. М'язи плечового пояса і вільної верхньої кінцівки. М'язи тазового пояса і вільної нижньої кінцівки. Специфічні особливості

опорно-рухового апарату людини. Постава, її анатомічна і функціональна основа. Особливості розвитку скелета і мускулатури нижньої кінцівки в зв'язку з пристосуванням до вертикального положення тіла. Склепіння стопи і плоскостопість. Рука як орган праці. Прогресивне диференціювання скелета і мускулатури руки в зв'язку з трудовою діяльністю. Вплив професії на будову руки. Анатомо-функціональні передумови для формування постави в шкільному віці.

Нутрощі /спланхнологія

Топографія внутрішніх органів.

Система органів травлення. Система органів травлення. Філогенез. Загальна характеристика. Ембріогенез. Гістологічна будова стінки травного шляху в цілому і за відділами. Вікові особливості. Ротова порожнина, її стінки. Слинні залози і їх протоки. Зів і піднебінні мигдалики. Зуби молочні й постійні, термін їх прорізування і зміна в людини. Зубна формула. Глотка, її ділянки, порожнина й стінка. Стравохід. Шлунок, його будова і топографія, мікроскопічна будова його стінок. Тонкий кишківник; дванадцятипала кишка; протоки, що в неї відкриваються; брижова частина тонкої кишки /порожня й клубова кишки/ відношення до очеревини. Підшлункова залоза, будова, топографія, особливості її гістологічної структури в зв'язку з подвійною функцією. Печінка, її функції та мікроскопічна будова. Відношення до очеревини. Жовчні протоки і жовчний міхур. Особливості кровоносної системи печінки. Товстий кишківник, його відділи. Будова, топографія, відношення до очеревини. Особливості будови слизової та м'язової оболонки. Функціональне значення різних відділів шлунково-кишкового тракту.

Система органів дихання. Розвиток і загальна характеристика. Носова порожнина, її топографія, поділ на дихальну і нюхову частини, функції. Гортань, її хрящі, суглоби, зв'язки, м'язи, порожнина. Поділ порожнини гортані на пристінок, область голосової щілини і підзв'язковий простір. Гортань як орган голосотворення. Гігієна голосу в період статевого дозрівання. Трахея й бронхи. Легені, їх топографія, частки, поверхні, корінь і ворота. Розгалуження бронхів у легенях. Мікроскопічна будова легень. Ацинус – структурно-функціональна одиниця легень. Особливості кровообігу в зв'язку з функцією газообміну. Механізм дихання. Плевра, її листки, порожнина. Середостіння: органи, що складають переднє й заднє середостіння.

Система органів сечовиділення. Розвиток і загальна характеристика. Нирки, форма, положення, фіксація, відношення до очеревини. Кіркова і мозкова речовини нирки. Мікроскопічна будова. Нефрон – структурно-функціональна одиниця нирки. Особливості кровопостачання нирки. Сечоводи, сечовий міхур, сечовивідний канал і сфінктери, їх будова, значення й вікові особливості.

Ангіологія. Ендокринологія

Серцево-судинна система та органи кровотворення.

Значення, філогенез та онтогенез серцево-судинної системи. Кола кровообігу. Артерії, вени, капіляри. Будова їх стінок. Судини великого та малого кола кровообігу. Серце: стінки, порожнини, клапани. Серцевий м'яз, його особливості та іннервація. Провідна система серця. Розвиток серця. Кровообіг плоду. Лімфатична система і її значення. Лімфатичні капіляри, судини й протоки. Роль лімфатичної системи при поширенні інфекцій в організмі. Органи кровотворення та імунної системи: Вилочкова залоза /тимус/. Лімфоїдні регіонарні скупчення. Селезінка.

Органи внутрішньої секреції та гуморальна регуляція функцій.

Будова і функції органів внутрішньої секреції. Вікові особливості. Значення ендокринних залоз в обміні речовин і розвитку організму, поняття про гіпо- і гіперфункцію. Філо- онтогенез залоз внутрішньої секреції.

Неврологія

Центральна нервова система.

Загальна характеристика нервової системи. Нейрон. Сіра і біла речовина мозку. Рефлекс як основний принцип нервової діяльності нервової системи. Проста та складна соматична дуга, ланцюги нейронів та нервовий центр. Ембріогенез нервової системи. Еволюція спинного і головного мозку хребетних. Спинний мозок. Провідні шляхи спинного мозку. Головний мозок. Ембріогенез і вікові зміни. Ретикулярна формація. Стовбурова частина головного мозку. Довгастий мозок. Задній мозок. Середній мозок. Проміжний мозок. Кінцевий мозок. Філогенез великих півкуль у зв'язку з кортиколізацією функцій. Кора, її мікроскопічна будова. Підкоркові /базальні/ ядра. Пірамідні /корково-ядерні та корково-спинномозкові/, корково-бульбарний і корково-мосто-мозочковий шляхи. Екстрапірамідна система. Поняття про цитоархітектоніку та міелоархітектоніку кори. Лімбічна система. Кора як система мозкових кінців аналізаторів. Черепно-мозкові нерви. Спинномозкові нерви. Шийне, плечове, поперекове і крижове сплетіння. Автономна нервова система, її анатомічні і функціональні особливості. Рефлекторна дуга автономної нервової системи. Симпатичний відділ автономної нервової системи. Парасимпатичний відділ автономної нервової системи.

Аналізатори та органи чуття /естезіологія.

Поняття про аналізатори. Розвиток органів чуття. Шкірний та руховий аналізатори. Розвиток та будова шкіри. Зоровий аналізатор. Онтогенез органа зору. Очне яблуко. Сітківка. Провідниковий і центральний відділи зорового аналізатора. Структурно-функціональні особливості акомодативного апарата ока людини у зв'язку з його трудовою діяльністю. Вікові особливості ока. Гігієна зору. Слуховий і присінковий аналізатори. Зовнішнє вухо. Середнє вухо. Слухова труба. Внутрішнє вухо. Спиральний орган. Провідниковий і центральний відділ слухового і присінкового аналізаторів. Удосконалення органа слуху людини в зв'язку з розвитком мови. Смаковий і нюховий аналізатори.

ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ І ТВАРИН

Фізіологія системи регуляції та руху

Фізіологія збудження.

Збудливість і збудження. Біологічне значення. Подразники, їхня характеристика. Методи дослідження процесів збудження. Механізм біоелектричних явищ. Морфофункціональна організація біологічних мембран. Рідинно-мозаїчна модель мембран, субодиноць. Властивості мембран: вибіркова проникність (селективність), пасивний і активний транспорт, специфічна чутливість. Особливості будови і функції мембран збудливих структур. Мембранний потенціал і механізм його походження. Роль іонних градієнтів та активного транспорту. Потенціал дії, його фази та механізми виникнення. Місцевий потенціал, його властивості. Критичний рівень деполяризації. Активація, деактивація та інактивація іонних каналів. Зміни збудливості мембрани в різних фазах хвиль збудження. Закономірності електричного подразнення. Порогова сила струму. Градієнт сили струму. Явище акомодатії. Корисний час подразнення, хронаксія. Крива сили тривалості дії струму. Елетротонічні зміни мембранного потенціалу. Ритмічний характер збудження. Пейсмекерні (ритмічні) потенціали та механізм їх походження. Оптимальний і максимальний ритм збудження. Засвоєння ритму. Лабільність.

Фізіологія м'язів і рухової діяльності.

Загальна характеристика типів рухової активності, її біологічне значення, структура і функції рухового апарату. Скоротливі білки м'язів. Механізм м'язового скорочення. Розслаблення м'язів. Роль саркоплазматичного ретикулюма та іонів кальцію в процесах скорочення і розслаблення. Тонічні, повільно скоротливі і швидко скоротливі м'язові волокна. Електрична характеристика м'язових волокон різних типів. Характеристика скоротливої функції м'язів. Абсолютна і відносна сила м'язів. Швидкість скорочення м'язів. Поодинокі скорочення м'язів. Тетанус та його види. Тонус м'язів. Ізотонічне, ізометричне скорочення. Статична і динамічна робота м'язів. Коефіцієнт корисної дії скорочення м'язів.

Регуляція рухової активності.

Загальні механізми регуляції роботи м'язів. Спинальний рівень регуляції. Властивості мононейронів. Рухові одиниці, їхня класифікація. Координація роботи рухових одиниць. Рефлекторна координація м'язової діяльності. Фізична працездатність і фактори, що її обумовлюють. Вдома при різних видах в'язової роботи. Механізми втоми. Непосмуговані м'язи. Структура м'язів. Функціональні властивості. Нервова і гуморальна регуляції тонуусу непосмугованих м'язів.

Фізіологія нервової системи.

Функції і загальний план організації нервової системи. Морфофункціональні зміни нервової системи в процесі еволюції. Сучасні методи дослідження структури і функції нервової системи. Основні структури нервової тканини. Будова і функції нервових клітин. Класифікація нейронів за їх будовою і функціями. Структура і функції нервових волокон. Мієлінові і безмієлінові нервові волокна. Проведення збудження по нервових волокнах. Класифікація нервових волокон по швидкості проведення збудження, збудливості, лабільності. Передача збудження між клітинами. Синапси, їх будова. Передача збудження в електричних синапсах. Передача збудження в хімічних синапсах. Медіатори збудження, механізми їх утворення, виділення і дія на постсинаптичну мембрану. Гальмування в нервовій системі. Визначення гальмування. Відкриття гальмування І. М. Сеченовим. Різні види гальмування: деполяризаційне і гіперполяризаційне, пресинаптичне і постсинаптичне. Механізми їх виникнення. Роль гальмівних нейронів і медіаторів. Іонні механізми гальмування. Рефлекс, як один із принципів нервової діяльності. Визначення рефлексу. Латентний період рефлексу. Рефлекторна дуга. Моносинаптичні і полісинаптичні рефлекторні дуги. Властивості нервових центрів. Поняття про нервовий центр. Одностороннє проведення збудження. Затримка проведення. Трансформація ритму. Явище післядії. Слідові процеси. Специфічна чутливість до дії різних хімічних речовин. Стомлюваність нервових центрів. Загальні принципи інтегративної і координаційної діяльності нервової системи. Дивергенція і конвергенція збудження. Часова і просторова сумація. Оклюзія. Взаємоузгодження (рецепторне) збудження і гальмування. Механізми цих процесів. Принцип домінантності. Рефлекторне кільце. Роль зворотної аферентації в координації функцій.

Функціональне значення різних відділів центральної нервової системи.

Спинний мозок. Нейронні структури спинного мозку та їх властивості. Рефлекторна та провідникова функції спинного мозку. Функції довгастого мозку та моста. Середній мозок. Мозочок. Морфо-функціональна організація таламуса. Специфічні і неспецифічні ядра таламуса. Гіпоталамус. Роль гіпоталамуса в регуляції вегетативних функцій, обміні речовин, енергії, участь в регуляції поведінки. Гіпоталамо-гіпофізарна система. Ретикулярна формація (сітчастий утвір) заднього мозку, її структурна організація. Лімбічна система, структурна організація. Роль лімбічної системи у формуванні емоційно-мотиваційних станів організму. Базальні ганглії та їх функції. Кора великих півкуль. Загальний план морфофункціональної організації кори. Клітина будова (цитоархітектоніка) кори та функціональне значення нейронів. Колончаста функціональна організація кори. Проекційні та асоціативні зони кори великих півкуль. Електричні явища в корі великих півкуль. Будова і функції автономної (вегетативної) нервової системи.

Нейрофізіологія поведінки і психічних процесів.

Загальна характеристика розвитку досліджень фізіологічних основ поведінки. Значення праць І. М. Сеченова та І. П. Павлова в розвитку рефлекторної теорії психічної діяльності. Успадковані форми поведінки. Безумовні рефлекси та їхня класифікація, інстинкти, їх зміни в процесі індивідуального розвитку. Фізіологія набутих форм поведінки. Форми навчання: сумаційний рефлекс, привикання, закарбування (імпринтінг), наслідування (імітація), умовні рефлекси. Закономірності умовно-рефлекторної діяльності. Класифікація умовних рефлексів. Умови і стадії утворення умовних рефлексів. Клітинні механізми умовного рефлексу. Гальмування умовних рефлексів. Зовнішнє гальмування. Внутрішнє гальмування та його риси. Форми внутрішнього гальмування: згасаюче, диференціальне, умовне. Аналітично-синтетична діяльність мозку. Формування динамічних стереотипів. Функціональна система поведінки людини (за П. К. Анохіним). Біологічні основи розумової діяльності. Структурні і функціональні передумови нервового механізму свідомості. Мова, як форма відображення дійсності. Фізіологічні механізми формування мови. Мислення і мова. Механізми пам'яті. Часова організація пам'яті: оперативна, короткочасна, довгострокова та її механізми. Основні характеристики пам'яті людини. Види пам'яті. Молекулярно-генетичні механізми пам'яті.

Фізіологія сенсорних систем.

Загальна характеристика сенсорних систем. Структура сенсорних систем. Специфічні та неспецифічні провідникові шляхи і центри. Рецептори, їх класифікація та властивості, поріг подразнення, диференційний поріг, адаптація. Механізми перетворення і проведення сигналів. Зорова сенсорна система. Будова ока. Світлопровідні і світлозаломлюванні структури ока. Побудова зображення. Акомодация ока та її механізм. Рефракція ока та її порушення: короткозорість, далекозорість, сферична та хроматична аберация. Будова сітківки. Механізм збудження фоторецепторів. Сприйняття кольору. Адаптація до світла і темноти. Механізми кодування інформації в сітківці. Поле зору. Профілактика порушення. Слухова сенсорна система. Звукові хвилі та їхня характеристика. Структура і функції периферичного відділу. Функції звукопровідного апарату. Внутрішнє вухо. Будова завитка і мікроструктура кортієвого органу. Механізм сприйняття звуків різної частоти. Сучасні теорії слуху. Просторова локалізація звуку. Гравітаційна сенсорна система. Будова лабіринту. Структура рецепторів. Центральні вестибулярні шляхи і нервові центри. Роль вестибулярної системи в орієнтації тіла в просторі. Нюхова сенсорна система. Біологічне значення. Периферична частина, провідникові і коркові центри нюху. Сучасні теорії рецепції нюхових подразників. Аналіз і синтез нюхових сигналів. Смакова сенсорна система. Біологічне значення. Периферична частина, провідникові шляхи і нервові центри смаку. Механізм сприйняття смакових подразників. Фактори, що визначають чутливість смакової сенсорної системи. Рухова сенсорна система. Біологічне значення. Рецепторний апарат м'язів і сухожилок. М'язові веретена, їх будова.

Соматична сенсорна система. Класифікація і структура рецепторів шкіри. Провідникові шляхи і нервові центри соматичної сенсорної системи. Механізм прийняття дотикових, больових, температурних подразників і формування відповідного відчуття.

Фізіологія вегетативних систем

Ендокринна система.

Внутрішня секреція ендокринних залоз та її значення в системі регуляції функцій, загальна схема гормональних ланцюгів регуляції. Методи дослідження залоз внутрішньої секреції. Гормони. Їхнє функціональне значення, класифікація, механізм дії. Гіпофіз. Аденогіпофіз, нейрогіпофіз, проміжна доля гіпофіза. Гіпоталамо-гіпофізарна система. Тропні гормони гіпофізу, їх фізіологічне значення і механізм дії. Ефекторні гормони аденогіпофізу. Гіпер- і гіпофункція аденогіпофізу. Фізіологічне значення нейрогіпофізу і проміжної долі гіпофізу. Щитоподібна залоза. Гормони щитоподібної залози. Їх вплив на функції організму. Регуляція діяльності щитоподібної залози. Патологічні ефекти гіпер- і гіпофункції щитоподібної залози. Вплив стресових і екологічних факторів. Навколощитоподібні залози. Функціональне значення і механізм дії гормонів. Гіпер- і гіпофункція навколощитоподібних залоз. Надниркові залози. Гормони кори наднирків, їхня фізіологічна дія. Участь глюкокортикоїдів в реалізації загального адаптаційного стрес-синдрому. Вплив глюкокортикоїдів на клітинний та гуморальний імунітет. Регуляція синтезу і виділення гормонів кори наднирників. Статеві гормони надниркових залоз, їхнє фізіологічне значення. Гормони мозкового шару наднирників. Симпато-адреналова система. Фізіологічна дія адреналіну і норадреналіну. Регуляція секреції адреналіну і норадреналіну. Патологічні ефекти гіпер- і гіпофункції наднирників. Внутрішньо-секреторна функція підшлункової залози. Структура острівцевої зони. Гормони і механізм дії. Участь гормонів в регуляції концентрації глюкози в крові. Регуляторна функція статевих залоз. Чоловічі та жіночі статеві гормони. Їхнє фізіологічне значення в організмі та механізм дії. Вилочкова залоза (тимус). Фізіологічне значення гормонів. Участь гормонів в імунних реакціях. Епіфіз (шишкоподібне тіло). Фізіологічне значення гормонів. Участь залози в регуляції біологічних ритмів організму. Гормони шлунково-кишкового тракту. Гормони периферичних органів і тканин: кініні, простагладини, серотонін, гістамін.

Фізіологія системи крові.

Внутрішнє середовище організму. Гомеостаз. Транспортна, терморегуляторна і захисна функції крові. Кількість і склад, фізико-хімічні властивості крові. Буферні системи крові. Плазма крові. Склад плазми. Формені елементи крові. Еритроцити. Кількість, структура, гемоліз еритроцитів. Швидкість зсідання еритроцитів. Пігменти крові. Гемоглобін, будова і властивості. Сполуки гемоглобіну. Лейкоцити. Типи лейкоцитів, їх кількість і структура. Функції різних типів лейкоцитів. Імунні властивості крові. Типи імунітету. Клітинний і гуморальний імунітети. Неспецифічний гуморальний імунітет, його механізми. Неспецифічний клітинний імунітет, механізми. Специфічний клітинний імунітет. Специфічний гуморальний імунітет, механізми. Імуногенетика груп крові людини. Антигени системи АВО. Резус-фактор. Переливання крові. Тромбоцити. Будова, кількість і функції тромбоцитів. Зсідання крові та його біологічне значення. Плазменні та тромбоцитарні фактори крові. Коагулянтна система. Антикоагулянтна система. Регуляція зсідання крові.

Фізіологія кровообігу.

Загальна характеристика структури і функцій серцево-судинної системи. Серце. Особливості мікроструктури серцевого м'язу. Властивості серцевого м'язу. Збудливість і збудження. Автоматія збудження в різних відділах серця. Механізм автоматії. Провідна система серця. Мембранний потенціал і потенціал дії в різних відділах серця. Проведення збудження в серцевому м'язі. Електрокардіограма. Серцевий цикл. Робота клапанів. Тони серця. Скоротливість серцевого м'язу. Залежність сили скорочення м'язових волокон від ступеня їх розтягнення. Механічна робота серця. Показники скоротливої функції серця. Систолічний та хвилинний об'єм крові. Обчислення роботи серця. Регуляція роботи серця. Внутрішньо-серцева нервова регуляція. Позасерцева (екстракардіальна) нервова регуляція. Рефлекторна регуляція серця. Гуморальна регуляція серця.

Загальні принципи гемодинаміки. Функціональні типи судин. Методи дослідження кровообігу. Реєстрація кров'яного тиску. Величина кров'яного тиску в різних відділах судинної системи. Об'ємна і лінійна швидкість руху крові в різних ділянках судинного русла. Артеріальний пульс, його діагностичне значення. Капілярний кровообіг, його функціональне значення. Рух крові по венах. Фактори, що сприяють рухові крові по судинній системі. Регуляція кровообігу. Місцеві механізми регуляції кровообігу. Міогенні і метаболічні фактори регуляції місцевого і

регіонального кровообігу. Нервова регуляція кровообігу. Судинно-руховий центр. Рефлекторні зони та їх роль в підтриманні кров'яного тиску. Особливості кровопостачання деяких органів (мозок, печінка, легені, нирки, серце). Функціональні системи регуляції артеріального тиску і об'єми крові. Умовно-рефлекторна регуляція кровообігу. Лімфатична система.

Фізіологія дихання.

Біологічне значення дихання. Дихальний апарат людини і механіка зовнішнього дихання. Механізм вдиху і видиху, роль механорецепторів. Вентиляція легень. Мертвий простір. Альвеолярна вентиляція. Функціональні показники зовнішнього дихання. Легеневі об'єми. Газообмін в легенях. Склад повітря, що вдихується, видихається і міститься в альвеолах. Механізми газообміну. Транспорт газів кров'ю. Фізичні і хімічні фактори в транспорті газів. Транспорт кисню. Крива дисоціації оксигемоглобіну, її залежність від температури та рН крові. Транспорт вуглекислоти. Регуляція дихання. Дихальні центри: дихальний центр довгастого мозку. Механізм його роботи. Пневмотаксичний центр мосту. Участь нервових центрів лімбічної системи і кори великих півкуль в регуляції дихання. Гуморальна регуляція дихання.

Фізіологія травлення.

Біологічне значення травлення. Види травлення. Структурно-функціональна організація травної системи. Травлення в ротовій порожнині. Секреторна функція слинних залоз. Склад і властивості слини. Регуляція слиновиділення. Жування, ковтання. Травлення в шлунку. Склад і властивості шлункового соку. Протеолітичні ферменти та їхня дія. Роль соляної кислоти. Реакція шлункових залоз на різні харчові продукти. Нервова і гуморальна регуляція секреторної функції шлунку. Травлення в дванадцятипалій кишці. Склад і властивості підшлункового соку. Регуляція секреції підшлункової залози. Значення жовчі в травленні. Регуляція утворення і виділення жовчі. Склад і властивості кишкового соку. Регуляція його секреції. Механізми мембранного травлення і всмоктування. Роль товстих кишок в процесі травлення. Рухова функція травного тракту. Значення рухової активності травного тракту та механізм її здійснення. Моторна функція різних відділів травного тракту, її регуляція. Вплив хімічних та фізичних факторів на функції травного тракту. Профілактичні заходи.

Обмін речовин та енергії. Терморегуляція.

Суть обміну речовин та енергії. Обмін білків, значення білків в організмі. Азотистий баланс. Замінні і незамінні амінокислоти. Біологічна цінність білків. Регуляція обміну білків. Обмін ліпідів. Значення простих і складних ліпідів в організмі. Перетворення ліпідів в організмі. Жирові депо. Регуляція жирового обміну. Обмін вуглеводів. Значення вуглеводів та їх перетворення в організмі. Процеси аеробного і анаеробного окислення вуглеводів. Запаси вуглеводів в організмі. Вміст глюкози в крові. Вітаміни. Загальна характеристика вітамінів. Фізіологічне значення окремих вітамінів. Авітамінози, гіповітамінози, гіпервітамінози. Обмін води і мінеральних речовин. Властивості води та її роль в організмі. Значення різноманітних мінеральних елементів та їх обмін. Регуляція водно-мінерального обміну. Перетворення і використання енергії в організмі. Пряма і непряма калориметрія. Дихальний коефіцієнт. Основний обмін. Залежність інтенсивності енергетичного обміну від розмірів тіла. Енергетичний обмін при фізичних навантаженнях різної потужності.

Фізіологічні основи харчування. Основні принципи раціонального харчування. Склад основних харчових продуктів, вміст в них вітамінів. Енергетична цінність харчових продуктів. Калорійність харчового раціону, співвідношення в ньому білків, жирів та вуглеводів. Значення різноманітності їжі. Фізіологічне обґрунтування режимів харчування в різні вікові періоди і в залежності від умов життя. Фізіолого-екологічні аспекти харчування. Нейрогуморальна регуляція обміну речовин. Фізіологічні механізми спраги, голоду, апетиту, насичення.

Фізіологія виділення.

Процеси сечоутворення, сечовиділення. Структура нефрону. Механізм сечоутворення. Первинна і вторинна сеча. Клубочкова фільтрація. Реабсорбція в звивистих канальцях. Канальцева секреція. Роль нирок в обміні води, регуляції осмотичного тиску, підтриманні активної реакції крові та її іонного складу. Регуляція сечоутворення і сечовиділення. Нервова регуляція сечоутворення. Гуморальна регуляція сечоутворення. Регуляція сечовиділення. Інкреторна функція нирок: ренін, еритропоетин, простагландіни, брадікініни, ангіотензин.

ЦИТОЛОГІЯ

Загальна будова клітини

Універсальна клітинна мембрана.

Клітина як структурна та функціональна одиниця живої матерії. Поняття про системну організацію органічного світу. Рівні організації живої матерії, їх характеристики та функціональне співвідношення. Принципи єдності, дискретності та цілісності диференціації та інтеграції в організації клітини.

Організація клітинної мембрани.

Класичні та сучасні уявлення. Механізми забезпечення вибіркової проникливості мембрани. Типи мембран. Роль універсальної клітинної мембрани в підтриманні гомеостазу. Діалектична функція мембрани.

Внутрішня організація клітини.

Мембранні та не мембранні органоїди клітини. Особливості їх будови та функцій. Напівавтономні органоїди клітини. Гіпотеза симбіотичного походження клітин.

Хімічний склад клітини.

Основні хімічні елементи, неорганічні та органічні речовини в складі клітини. Особливості, біологічне значення та функціональні зв'язки білків та нуклеїнових кислот. Механізм, необхідність та можливість здійснення принципу кодування в життєдіяльності клітини.

Розмноження клітин.

Типи поділу клітин, їх механізм та біологічне значення. Роль різних типів поділу клітин в трансляції складової інформації, забезпеченні резерву генетичної мінливості та фенотипової реалізації генотипу.

Порівняльна цитологія деяких прокариот.

Цианофіти та бактерії, риси схожості та відмінності. Проміжна ланка між ними. Особливості організації бактеріальних клітин. Акциноміцети. Філогенетичні зв'язки прокариот з цитологічної точки зору.

Особливості морфології та фізіології рослинних і тваринних клітин.

Риси схожості та відмінності, їх причини та наслідки. Загальні шляхи еволюції клітин. диференціація та симбіогенез. Клітина як єдина цілісна система на всіх рівнях її організації.

ГЕНЕТИКА З ОСНОВАМИ СЕЛЕКЦІЇ

Генетика як наука. Матеріальні основи спадковості

Матеріальні основи спадковості.

Матеріальні основи спадковості. Нуклеїнові кислоти і білки, їх будова. Механізм реплікацій ДНК та розподіл під час поділу клітин прокариотів і еукаріотів ДНК як носія генетичної інформації. Організація хроматину в інтерфазі гетеро і еухроматин. Хромосоми, хімічний склад, будова, реплікація і розподіл. Нуклеосоми. Морфологія хромосом. Каріотип. Гомологічність хромосом. Клітинний цикл. Мітоз як механізм безстатевого розмноження еукаріот. Генетичні значення мітозу. Клоні. Ендомітоз. Політенні хромосоми. Диференціальне забарвлювання хромосом і його значення для аналізу каріотипу.

Цитологічні основи статевого розмноження.

Цитологічні основи статевого розмноження. Мейоз-цитологічна основа утворення статевих клітин. Фази мейозу. Кон'югація гомологічних хромосом. Відмінності в поведінці хромосом у мейозі і мітозі. Гаплоїдне і диплоїдне число хромосом. Рекомбінація генетичного матеріалу у мейозі. Його етапи. Генетичне значення мейозу. Порушення мітозу і мейозу – їх генетичне значення. Нерегулярні типи статевого розмноження.

Закономірності спадковості і мінливості

Закономірності моногібридного схрещування.

Закономірності успадкування ознак і принципи спадковості. Особливості гібридологічного методу Г. Менделя. Моногібридне схрещування. Домінантність, рецесивність. Правило чистоти гамет. Поняття про гени і алелі. Гомозиготність і гетерозиготність. Генотип і фенотип, реципрокне схрещування. Аналізуюче схрещування. Закони одноманітності гібриду I покоління і закони розщеплення. Взаємодія алельних генів, неповне домінування і недомінування. Умови виконання I і другого закону Г. Менделя

Успадкування при дигібридному схрещуванні.

Успадкування при ди і полігібридному схрещуванні. Закон незалежного комбінування ознак. Цитологічні основи закону незалежного розподілу і вільного комбінування ознак і генів. Статистичний Х-фактор у законі Г. Менделя. Принципи спадковості які впливають із законів успадкування, відкритих Г. Менделем.

Успадкування при взаємодії генів.

Явище і суть взаємодії генів. Комплементарна взаємодія генів. Епістаз. Полімерія. Особливості успадкування кількісних ознак. Множинна дія гена. Дискретність і цілісність генотипу.

Успадкування зчеплене зі статтю.

Генетика статі. Зчеплене зі статтю успадкування. Біологія статі. Первинні, вторинні і залежні від статі ознаки. Аутосоми і статеві хромосоми. Гомо і гетерогаметна стать. Хромосомний механізм визначення статі. Типи визначення статі. Статевий хроматин. Співвідношення статей і проблема його регуляції. Балансова теорія визначення статі. Диференціація статі і роль гормонів у цьому процесі. Успадкування ознак, зчеплених зі статтю.

Зчеплене успадкування. Хромосомна теорія спадковості.

Хромосомна теорія спадковості. Характерні особливості зчепленого успадкування. Повне і неповне зчеплення. Кросинговер. Методика визначення частоти кросинговеру. Одинарний і множинний Кросинговер. Генетичні і цитологічні докази Кросинговеру. Групи зчеплення. Закон Т. Морган. Визначення локалізації генів у хромосомах. Генетичні карти. Порівняння цитологічних і генетичних карт хромосом. Основні положення хромосомної теорії спадковості Т. Морган.

Позахромосомне успадкування.

Позахромосомне успадкування. Мікроорганізми як об'єкти генетичних досліджень. Роль ядра і цитоплазми в спадковості. ДНК – вмісні структури клітини та їх відтворення. Методи вивчення цитоплазматичного успадкування. Пластидна спадковість. Успадкування через мітохондрії. Цитоплазматична чоловіча стерильність. Отримання подвійних гібридів кукурудзи на стерильній основі. Закономірності цитоплазматичного успадкування. Рекомбінація генетичного матеріалу у мікроорганізмів. Трансформація і трансдукція – прямі докази генетичної ролі ДНК. Лізогенія. Кон'югація у бактерій. Плазмід. Епісоми. Значення плазмід і епісом в генній інженерії.

Мінливість її причини і методи вивчення

Класифікація форм мінливості і їх значення в еволюції.

Мінливість її причини і методи вивчення. Класифікація форм мінливості. Спадкова мінливість як основа еволюції і селекції. Комбінативна мінливість, механізм її виникнення і значення в еволюції і селекції. Мутаційна мінливість. Виникнення, класифікація і властивості мутацій. Молекулярні механізми мутагенезу. Генні мутації. Репарація. ДНК як механізм підтримання стабільності генетичного матеріалу. Хромосомні перебудови (аберації). Фізичні і хімічні мутагени. Антимутаген. Закон гомологічної мінливості М.І. Вавілова. Генетичні наслідки забруднення навколишнього середовища мутагенами і заходи захисту від них.

Геномні мутації.

Геномні мутації. Класифікація поліплоїдів. Механізми виникнення поліплоїдів. Поліплоїдні ряди в природі. Морфо-

фізіологічні особливості поліплоїдів. Автополіплоїдія. Алополіплоїдія. Отримання плодючих алополіплоїдів. Роботи Карпеченко Гаплоїдія. Анеуплоїдія. Класифікація анеуплоїдів. Модифікаційна мінливість. Норма реакції. Статистичні методи вивчення модифікаційної мінливості. Варіаційний ряд і його основні характеристики. Варіаційна крива та її аналіз.

Еволюція уявлень про природу і функцію гена

Сучасні і класичні уявлення про природу гена.

Природа гена. Класичне уявлення про ген як одиницю функції, рекомбінації і мутації. Сучасне уявлення про структурно-функціональну природу гена. Надлишковість ДНК. Повторення. Нестабільні генетичні елементи (інсерції і транспозони). Реалізація генетичної інформації. Транскрипція. Типи ДНК в клітині. Процесінг і сплайсінг. Поняття про екзони і інтрони. Трансляція. Генетичний код і його властивості. Реагуляція активності генів. Регуляція транскрипції. Поняття оперону. Регуляція сплайсінгу і трансляції.

Генна інженерія. Досягнення і перспективи генної інженерії.

Генна інженерія. Поняття генетичної і генної інженерії. Основні операції генетичної інженерії. Способи синтезу і одержання генів. Зворотна транскриптаза (ревертаза). Ректриктази і лігази як знаряддя генної інженерії. Одержання рекомбінативних молекул ДНК. Вектори для перенесення генів і фрагментів ДНК. Генна інженерія і біотехнологія. Досягнення і перспективи генної інженерії.

Генетичні основи індивідуального розвитку. Генетика популяції і генетика людини

Розвиток як поступове розгортання генетичної програми.

Генетичні основи індивідуального розвитку. Поняття онтогенезу і онтогенетичної мінливості. Розвиток як поступове розгортання генетичної програми функціональної зміни хромосом в онтогенезі. Фактори диференціальної активації генів. Організація яйцеклітини. Тотипотентність клітинних ядер. Детермінація і індукція. Фенокопії та морфози. Тератогенез. Керування онтогенезом.

Генетичні основи еволюції.

Генетика популяції і генетичні основи еволюції. Поняття про популяцію. Частота генів і генотипів в популяціях. Генетична структура і динаміка автогамних популяцій. Ефективність добору в популяціях і чистих лініях (роботи Йогансена). Структура панміктичних популяцій (роботи С.С. Четверякова). Рівновага в панміктичних популяціях, по генним частинам (Закон Харді-Вайнберга). Фактори генетичної динаміки популяцій. Мутаційний процес. Популяційні хвилі. Дрейф генів. Ізоляція. Міграція. Природний добір. Генетичний тягар. Значення популяційної генетики для розвитку еволюційної теорії.

Генетика людини.

Генетика людини. Людина як об'єкт генетичних досліджень. Основні методи генетики людини. Вродженні і спадкові аномалії. Генні, хромосомні і геномні хвороби людини. Молекулярні хвороби та їх причини. Генетична небезпека радіації, хімічних мутагенів, канцерогенів. Можливість лікування спадкових хвороб. Медико-генетичне консультування та актуальні завдання медичної генетики.

Генетичні основи селекції

Селекція як наука. Предмет і завдання.

Генетичні основи селекції. Поняття про сорт, породи, штами. Завдання сучасної селекції. Вихідний матеріал для селекції. Вчення про вихідний матеріал. Центри походження культурних рослин (робота М. І. Вавілова). Історія розвитку науки.

Методи селекційних досліджень.

Системи схрещувань, що застосовуються в селекції рослин і тварин. (інбридінг і аутбридінг). Прості і складні схрещування. Насичаючі і конвергентні.

Генетичні основи гетерозису.

Гетерозис і його генетичні механізми. Гіпотези про явище гетерозису. Інбредне виродження і гетерозис. Одержання інбредних ліній. Основні теорії гетерозису: домінування, зверхдомінування і комплементарної взаємодії. Практичне використання гетерозису в рослинництві і тваринництві.

Віддалена гібридизація.

Віддалена гібридизація, її роль у сучасній селекції. Причини несхрещування віддалених видів і стерильність віддалених гібридів. Методи їх подолання. Значення праць Т. Д. Карпеченка. Успіхи отримання віддалених гібридів в Україні і світі.

Методи добору.

Добір. Форми добору. Масовий добір. Індивідуальний добір як основа селекції. Особливості добору у самоzapильних і перехресноzapильних рослин. Генетичні основи добору батьківських форм і оцінка тварин за якістю нащадків: сіб-селекція, метод половинок. Досягнення у селекції рослин, тварин і мікроорганізмів. Схема селекційного процесу. Найпоширенні на Україні сорти, і породи, методи їх вивчення і коротка характеристика.

1. СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

БОТАНІКА

1. Білай В.Й. Основи мікології.-К.: Вища школа, 1989.-389 с.
2. Войтюк Ю.О., Кучерява Л.Ф. та ін. Морфологія рослин з основами анатомії та цитоембріології. – К.:Фітосоціоцентр, 1998. - 216 с.
3. Джуран В.М. Анатомія рослин. Лабораторні заняття. – Переяслав–Хмельницький: Вісник Переяславщини, 1999.– 128

с.

4. Морозюк С.С., Оляницька Л.Г. Систематика рослин. Лабораторні заняття. - К.: Вища школа, 1988. – 192 с.
5. Морозюк С.С. та ін. Систематика вищих рослин. Лабораторні заняття. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 124 с.
6. Нечитайло В.А., Липа О.Л. Систематика вищих рослин. - К.:Вища школа, 1993. – 317 с.
7. Оляницька Л.Г., Турубара О.В. Нижчі рослини. К.: Фітосоціоцентр, 2006. – 154 с.
8. Стеблянко М.І., Гончарова К.Д., Закорко Н.Г. Ботаніка. Анатомія і морфологія рослин.-К.:Вища школа, 1995. – 384 с.

ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН

1. Білик П.П., Ніколайчук К.В., Белччазі В.Й. Малий практикум з фізіології рослин з завданням для самостійної роботи студентів. – Ужгород. : Ужгородський університет, 1992. – 153 с.
2. Векірчик К.М. Фізіологія рослин: Практикум. – К.: Вища школа, 1984.- 240 с.
3. Викторов Д.П. Практикум по физиологии растений. – Воронеж: Изд-во Воронеж.ун-та, 1991.- 157 с.
4. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин. – К.: Либідь, 2005. – 808 с.
5. Проценко Д.П. Фізіологія рослин. – К.: Вища школа, 1978. – 352 с.

ЗООЛОГІЯ БЕЗХРЕБЕТНИХ

1. Ковальчук Г.В. Зоологія з основами екології. – К.: Вища школа, 1988. – 286 с.
2. Щербак Г.Й. та ін. Зоологія безхребетних : Підручник: у 3 кн. / Г.Й. Щербак, Д.Б. Царичкова, Ю.Г. Вервес. – К.: Либідь, 1996.

ЗООЛОГІЯ ХОРДОВИХ

1. *Кашикаров Д. М., Станчинський В. В.* Курс зоології хребетних. – К.: Рад. шк., 1937. – 733 с.
2. *Ковтун М. Ф., Микитюк О. М., Харченко Л. П.* Порівняльна анатомія хребетних. – Ч. 1. – Харків: ОВС, 2002. – 324 с.
3. *Самарський С. Л.* Зоологія хребетних. – К.: Вища шк., 1976. – 450 с.
4. *Таращук В. І.* Земноводні та плазуни. – К.: Наукова думка, 1959. – 246 с.

АНАТОМІЯ ЛЮДИНИ

1. Анатомія людини. 1-2 том. / За ред. Шпаренка П. П. – К.: “Здоров’я”, 2005. – 748 с.
2. Анатомія людини. / За ред. Головацького А. С., Черкесова В. Г. – Вінниця: “Нова книга”, 2006. – 368 с.
3. *Коляденко Г. І.* Анатомія людини. – К.: “Либідь”, 2007. – 383 с.

ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ

1. *Плиська О. І.* Фізіологія людини і тварин. – К.: Парламенське видавництво, 2007. – 464 с.
2. *Кучеров І. С.* Фізіологія людини. – К.: Вища школа, 1991. – 327 с.
3. *Кучеров І. С., Шабатура М. Н., Давиденко І. М.* Фізіологія людини. 1981. – 327 с.

ЦИТОЛОГІЯ

1. Трускавецький Є.С. Гістологія з основами ембріології / Трускавецький Є.С., Мельниченко Р.К. / К.:Вища школа.- 2005.-с.327.
2. Хоменко Б.Г. Словник гістологічних та ембріологічних термінів / Хоменко Б.Г., Кадомцев О.Г., Клюбін Т.С., Гуло В.Л. / К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова.-1998.-с.32.
3. Луцик Ю.Д. Гістологія людини / Луцик Ю.Д., Іванова А.Й., Кабак К.С., Чайківський Ю.Б. / К.: Книга плюс.-2003.-с.593.
4. Антипчук Ю.П. Гістологія з основами ембріології / Антипчук Ю.П. / К.:Вища школа.-1976.-с.144.
5. Шуст І.В. Гістологія з основами ембріології / Шуст І.В./ Тернопіль:Богдан.-2004.-с.272.

ГЕНЕТИКА

1. Стрельну С. І., Демідов С. В., Бердишев Г. Д., Голда Д. М. Генетика з основами селекції. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 292 с.