

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
ННЦ «ІНСТИТУТ БІОЛОГІЇ ТА МЕДИЦИНИ»**

**ПРОГРАМА
ДОДАТКОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБОВУВАННЯ**

для вступників на 1 курс магістратури для здобуття
освітнього ступеня «Магістр»

за спеціальністю 091 «Біологія» (освітня програма «Біологія»; денна та заочна форма навчання),
162 «Біотехнології та біоінженерія» (освітня програма «Біотехнологія»; денна форма навчання),
101 «Екологія» (освітня програма «Екологічна безпека»; денна форма навчання),

**на основі ступеня «Бакалавр», та/або ступеня «Магістр», та/або ОКР
«Спеціаліст», здобутих за іншою спеціальністю**

Затверджено вченою радою
ННЦ «Інститут біології та медицини».
Протокол № 8 від 13 лютого 2017
року

ВСТУП

Біологія – наука про живу природу. Зв'язки біології з іншими науками. Рівні організації живої матерії. Основні методи біологічних досліджень. Проблеми пізнання суті життя. Основні ознаки живого.

I. МОЛЕКУЛЯРНИЙ РІВЕНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ЖИТТЯ

I.1. Хімічний склад живих організмів

Особливості хімічного складу живих організмів. Класифікація хімічних елементів за їхнім вмістом в організмах (макроелементи, в тому числі органогенні елементи, мікроелементи). Співвідношення хімічних елементів у живій та неживій природі. Наслідки недостатнього або надлишкового надходження в організм людини хімічних елементів (I, F, Fe, Ca, K) та способи усунення їх нестачі. Поняття про ендемічні хвороби. Властивості води та її функції в організмі. Гідрофільні та гідрофобні сполуки. Солі та інші неорганічні речовини живих істот.

Органічні сполуки клітини та їхня загальна характеристика. Поняття про мономери і біополімери. Особливості будови, властивості та функції вуглеводів (моносахаридів, олігосахаридів, полісахаридів). Ліпіди: структура, властивості та функції. Будова і властивості амінокислот. Поняття про поліпептиди, прості і складні білки. Рівні структурної організації (конформації) білків. Властивості та функції білків в організмі. Денатурація, ренатурація, деструкція білків. Поняття про ферменти. Особливості будови, властивості та функції нуклеїнових кислот (ДНК та різних типів РНК). Поняття про рибозими. АТФ, її структура та функції в організмі. Біологічно активні сполуки: вітаміни, гормони, нейрогормони, фітогормони, фітонциди,

гетеротелергони (кайромони, аломони), феромони тощо. Їхня роль у регуляції життєвих функцій організмів та вплив на інших особин.

II. КЛІТИННИЙ РІВЕНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ЖИТТЯ

II.1. Організація клітин

Історія вивчення клітини. Клітинна теорія та її значення для розвитку біології.

Методи цитологічних досліджень.

Загальні уявлення про будову клітин прокариотів та еукаріотів. Поняття про біологічні мембрани: їхня структура, властивості та основні функції. Плазматична мембрана та її функції. Транспорт речовин через мембрани. Надмембранні комплекси. Будова та функції глікокаліксу, клітинної оболонки рослин, грибів та прокариотів. Підмембранні комплекси. Пелікула протистів. Цитоскелет, його функції. Взаємозв'язок мембран в еукаріотичній клітині та їхня участь у міжклітинній взаємодії.

Цитоплазма та її компоненти. Поняття про матрикс цитоплазми, органели та клітинні включення. Рибосоми, органели руху, клітинний центр; особливості їхньої будови та функції. Ендоплазматична сітка, комплекс Гольджі, лізосоми, вакуолі, пероксисоми, особливості їхньої будови та функцій. Мітохондрії, пластиди та їхні типи; особливості будови та функції. Можливість переходу одних типів пластид в інші. Поняття про автономію мітохондрій та хлоропластів у клітині. Ядро, особливості його будови та функцій. Особливості будови та хімічного складу хромосом. Поняття про каріотип. Значення стабільності каріотипу для існування виду. Одноядерні та багатоядерні клітини. Диференціація ядер у клітині одноклітинних тварин. Провідна роль ядра у процесах спадковості.

II.2. Поділ клітин

Загальні уявлення про клітинний цикл. Інтерфаза. Мітоз та його фази. Різновиди мітозу. Біологічне значення мітозу. Мейоз та його фази. Біологічне значення мейозу.

II.3. Обмін речовин та перетворення енергії

Загальні уявлення про обмін речовин та перетворення енергії в організмі. Поняття про асиміляцію та дисиміляцію (катаболізм та анаболізм), пластичний та енергетичний обміни. Етапи перетворення енергії в організмі: підготовчий, анаеробний (безкисневий) та аеробний (кисневий), їхнє біологічне значення. Поняття про аеробне та анаеробне дихання.

Основні уявлення про пластичний обмін. Біосинтез білків та його етапи. Генетичний код і його властивості. Синтез нуклеїнових кислот, здатність молекул ДНК до самоподвоєння. Поняття про реакції матричного синтезу. Загальні уявлення про фотосинтез; основні реакції його світлової та темної фаз. Вплив умов довкілля на інтенсивність цього процесу. Поняття про С3- та С4-шляхи фотосинтезу. Особливості фотосинтезу в еукаріотів та прокариотів. Значення фотосинтезу для існування біосфери. Хемосинтез та його значення.

Виведення продуктів обміну речовин з організмів. Роль ферментів у забезпеченні процесів обміну речовин. Взаємозв'язки процесів обміну речовин та перетворень енергії в організмах.

III. Неклітинні форми життя: віруси, пріони, віроїди

Історія відкриття вірусів. Місце вірусів у системі органічного світу. Особливості будови та процесів життєдіяльності вірусів. Механізми проникнення вірусів в організм та клітини хазяїна, їхнє розмноження. Вплив вірусів на організм хазяїна. Захисні реакції організму проти вірусних інфекцій. Шляхи поширення вірусів у природі. Роль вірусів у природі та житті людини. Роль вірусів в еволюції органічного світу. Особливості організації віроїдів. Пріони. Захворювання людини і тварин, які викликають пріони.

IV. Організмний рівень організації життя

IV.1. Організм як цілісна саморегульована біологічна система

Поняття про одноклітинні, колоніальні та багатоклітинні організми. Поняття про тканини та органи. Основні типи тканин рослин та багатоклітинних тварин. Фізіологічні та функціональні системи органів та їхнє значення для забезпечення нормальної життєдіяльності організмів. Регуляція життєвих функцій організмів. Поняття про нервову та гуморальну регуляцію у тварин та їхній взаємозв'язок. Регуляція життєвих функцій організмів рослин. Імунна система людини і тварин. Формування імунних реакцій організмів. Можливі причини пригнічення функціонування імунної системи.

IV.2. Бактерії Загальна характеристика прокариотів. Особливості будови та процесів життєдіяльності прокариотів (живлення, дихання, розмноження, спороутворення, інцистування, обмін спадковою інформацією). Взаємозв'язки прокариотів з іншими організмами (мутуалізм, коменсалізм, паразитизм). Різноманітність (археї, бактерії), особливості їхнього поширення. Роль прокариотів у природі та житті людини. Хвороботворні бактерії та захворювання, що ними викликаються. Профілактика бактеріальних захворювань.

IV.2. Рослини

Загальна характеристика царства Рослини. Ботаніка – комплексна наука про рослини. Різноманітність рослинного світу та особливості його поширення по Земній кулі. Принципи класифікації рослин. Життєві форми рослин. Поняття про флору та рослинність.

IV.2.1. Будова рослинного організму. Процеси життєдіяльності, розмноження та розвиток рослин

Вегетативні та репродуктивні органи рослин. Корінь, особливості його будови та функцій. Види коренів. Типи кореневих систем. Характеристика зон кореня: особливості їхньої будови та функцій. Особливості внутрішньої будови кореня. Ріст кореня та фактори, що впливають на цей процес. Дихання коренів. Основні видозміни

кореня. Грунт та його значення у житті рослин. Необхідність охорони ґрунтів. Мінеральне живлення рослин: поглинання води та мінеральних речовин з ґрунту. Рух неорганічних та органічних речовин по кореню.

Пагін, особливості його будови та функції. Бруньки вегетативні та генеративні; особливості їхньої будови та розміщення на стеблі. Розвиток пагону з бруньки. Ріст пагона у довжину (верхівковий та вставний). Галуження пагона, формування крони. Вплив людини на формування крони. Стебло – вісь пагона. Функції стебла. Внутрішня будова стебла деревної рослини. Потовщення стебла, утворення річних кілець. Пересування по стеблу неорганічних та органічних сполук. Видозміни пагона, їхнє біологічне та господарське значення. Листок – бічна частина пагона. Прикріплення листків до стебла. Типи листкорозміщення. Зовнішня будова листка. Жилкування листків. Листки прості й складні. Внутрішня будова листків. Функції листка. Випаровування води листками (транспірація). Дихання листків. Фотосинтез (повітряне живлення рослин). Біологічне значення цих процесів та фактори, що на них впливають. Видозміни листка. Шляхи підвищення продуктивності квіткових рослин. Тривалість життя листків, листопадні та вічнозелені рослини.

Квітка, насінина, плід. Будова і різноманітність квіток. Квітки одно- та двостатеві. Одно- та дводомні рослини. Суцвіття, їхнє різноманіття та біологічне значення. Запилення та його способи. Пристосованість квіткових рослин до різних типів запилення. Штучне запилення та його значення. Подвійне запліднення у квіткових рослин. Утворення насіння та плодів. Особливості будови насіння одно- та дводольних рослин. Хімічний склад насіння. Особливості будови плодів. Різноманітність плодів: плоди соковиті та сухі, прості та збірні, супліддя тощо. Способи поширення плодів та насіння. Проростання насіння та його умови. Ріст та розвиток рослин. Біологічне значення квітки, насіння та плодів, їхня роль у житті людини.

Вегетативне розмноження рослин та його способи. Значення вегетативного розмноження рослин у природі та господарстві людини.

Рослина – цілісний, інтегрований організм. Взаємозв'язок органів рослини. Основні процеси життєдіяльності рослинного організму та їхня регуляція. Подразливість та рухи рослин.

IV.2.2. Різноманітність рослин

Основні групи рослин. Водорості. Загальні риси будови, процесів життєдіяльності, різноманітність та особливості поширення водоростей. Відділи: Хлораракхіофітові, Золотисті, Жовто-зелені, Бурі, Діатомові, Червоні, Зелені. Особливості будови, процесів життєдіяльності; поширення. Роль в природі та житті людини.

Відділ Мохоподібні. Загальна характеристика та поширення. Різноманітність. Особливості будови та процесів життєдіяльності мохів. Утворення торфу. Роль мохоподібних у природі та житті людини. Відділ Плауноподібні. Загальна характеристика та особливості поширення. Різноманітність. Особливості будови та

процесів життєдіяльності. Роль плауноподібних у природі та житті людини. Відділ Хвощеподібні. Загальна характеристика та особливості поширення. Різноманітність. Особливості будови та процесів життєдіяльності. Роль хвощеподібних у природі та житті людини. Відділ Папоротеподібні. Загальна характеристика та особливості поширення. Різноманітність. Особливості будови та процесів життєдіяльності. Давні папоротеподібні та утворення кам'яного вугілля. Роль папоротеподібних у природі та житті людини.

Відділ Голонасінні. Загальна характеристика, різноманітність та особливості поширення. Класи: Хвойні, Гінкгоподібні, Саговникоподібні, Гнетоподібні. Загальна характеристика класів. Особливості будови та процесів життєдіяльності. Роль у природі та житті людини.

Відділ Покритонасінні, або Квіткові рослини. Загальна характеристика. Різноманітність покритонасінних та особливості їхнього поширення. Панування покритонасінних рослин у сучасній флорі. Класи Дводольні та Однодольні. Загальна характеристика. Різноманітність, особливості поширення, біологічні особливості та господарське значення.

IV.3. Гриби. Лишайники

Загальна характеристика царства Гриби. Особливості процесів життєдіяльності та поширення. Різноманітність грибів. Відділи: Акразіомікотові слизовики, Міксомікотоваі слизовики, Плазмодіофромікотові слизовики, Оомікотові гриби, Лабіринтуломікотові гриби, Гіфохітриомікотові гриби, Хітридіомікотові гриби, Зигомікотові гриби, Аскомікотові гриби, Базидіомікотові гриби. Особливості будови та процесів життєдіяльності; умови існування, поширення. Роль грибів у природі та житті людини. Гриби – паразити рослин, людини і тварин.

Ліхенізовані гриби, або лишайники. Особливості зовнішньої та внутрішньої будови, процесів життєдіяльності. Особливості взаємовідносин мікобіонта та фікобіонта (фікобіонтів) у складі лишайника. Роль лишайників у природі та житті людини.

IV.4. Тварини

Зоологія – комплексна наука про тварин. Загальна характеристика тварин. Принципи класифікації тварин.

IV.4.1. Будова і життєдіяльність тварин

Особливості організації одноклітинних та багатоклітинних тварин. Тканини тварин. Загальний план будови організму тварин: симетрія тіла; покриви; опорно-руховий апарат (зовнішній скелет, внутрішній скелет, гідроскелет); порожнина тіла (первинна, вторинна, змішана); органи, системи органів та їх функції. Подразливість, рух, живлення, дихання, виділення, транспорт речовин, розмноження, ріст тварин. Типи розвитку тварин: прямий і непрямий. Регуляція функцій у багатоклітинних тварин. Особливості поведінки тварин. Поняття про рефлекс та інстинктивну поведінку.

IV.4.2. Різноманітність тварин

Одноклітинні тварини. Загальна характеристика. Особливості будови та процесів їхньої життєдіяльності (живлення, дихання, виділення, осморегуляція, рух, подразливість, розмноження, інцистування). Різноманітність одноклітинних тварин. Типи: Евгленозої, Амебозої, Апікомплексні, Війконосні (Інфузорії), Форамініфери, Радіолярії, Комірцеві джгутикові. Особливості організації, процесів життєдіяльності, поширення. Роль одноклітинних тварин у природі та житті людини. Роль морських одноклітинних в утворенні осадових порід та як “керівних копалин”. Одноклітинні тварини ґрунту та їхня роль у процесах ґрунтоутворення. Симбіотичні одноклітинні тварини: мутуалісти, коменсали, паразити (дизентерійна амеба, трипаносоми, малярійний плазмодій). Захворювання людини та свійських тварин, що викликаються паразитичними одноклітинними тваринами.

Багатоклітинні тварини. Характерні риси багатоклітинних тварин, їхня відмінність від одноклітинних. Риси подібності та відмінності первинних багатоклітинних та справжніх багатоклітинних тварин.

Первинні багатоклітинні тварини. Типи Губки та Пластинчасті. Особливості організації, процесів життєдіяльності, поширення. Роль у природі та житті людини.

Справжні багатоклітинні тварини. Типи Жалкі, Реброплавці, Плоскі черви, Немертини, Нематоди, Скреблянки, Кільчасті черви, Членистоногі, Молюски, Голкошкірі, Хордові. Загальна характеристика типів, поділ на класи. Особливості будови та процесів життєдіяльності. Роль у природі та житті людини. Паразитичні та кровосисні тварини, шкода, якої вони завдають здоров'ю людини та свійських тварин. Поняття про переносників та трансмісивні захворювання. Вчення Є.Н.Павловського про природну осередкованість трансмісивних захворювань. Тварини – шкідники та паразити рослин, шкода, якої вони завдають рослинництву, лісовому та парковому господарству. Промислові види тварин. Тваринництво. Роль тварин у процесах ґрунтоутворення. Застосування тварин у біологічному методі боротьби.

IV.5. Людина

Науки, які вивчають організм людини: анатомія, фізіологія, ембріологія, антропологія, генетика та екологія людини. Гігієна – наука про здоров'я та його збереження. Поняття про здоров'я і хворобу. Організм людини як цілісна біологічна система. Будова і властивості тканин людини. Внутрішнє середовище організму: кров, тканинна рідина, лімфа. Гомеостаз, шляхи його забезпечення. Роль ендокринної системи в забезпеченні процесів життєдіяльності. Залози зовнішньої, внутрішньої та змішаної секреції. Гормони, їхня хімічна природа та функції. Основні залози внутрішньої секреції людини та їхні функції; основні гормони, які ними виробляються. Особливості гуморальної регуляції життєвих функцій організму людини. Можливі порушення діяльності залоз внутрішньої секреції, їхня профілактика. Нервова система, її значення в регуляції та узгодженні функцій організму людини, його взаємодії з навколишнім середовищем. Будова та види нейронів. Нерви та нервові вузли. Рефлекторний принцип діяльності нервової системи. Поняття про нервовий імпульс та механізм його передачі. Рефлекси

безумовні та умовні. Поняття про інстинкти. Рефлекторна дуга. Поділ нервової системи на центральну і периферичну. Будова та функції соматичного та вегетативного відділів нервової системи. Будова та функції спинного мозку. Головний мозок, будова та функції його відділів. Кора великих півкуль та її функції. Можливі порушення структури та функцій нервової системи, їхня профілактика. Взаємозв'язок нервової і гуморальної регуляції в організмі людини. Поняття про стрес та фактори, які його спричинюють.

Опорно-рухова система людини, її функції та значення. Будова, склад, властивості кісток та їхній ріст. Типи кісток організму людини. Типи з'єднання кісток. Будова та типи суглобів. Будова скелету людини. Особливості будови скелету людини у зв'язку з прямоходінням і працею. М'язи як частина опорно-рухової системи. Особливості будови та функції скелетних м'язів. Роль нервової і гуморальної систем у регуляції діяльності м'язів. Механізми скорочення м'язових клітин. Робота м'язів: статична і динамічна. Втомлення м'язів та її фізіологічні причини. Запобігання перевтомленню м'язів. Чергування навантаження та відпочинку. Рухова активність і здоров'я. Гіподинамія та її профілактика. Основні групи м'язів організму людини: м'язи голови, шиї, тулуба, верхніх і нижніх кінцівок. Формування мускулатури організму людини.

Кров та кровообіг. Склад і функції крові. Плазма крові, її хімічний склад та властивості. Будова і функції еритроцитів, тромбоцитів та лейкоцитів. Поняття про лейкоцитарну формулу. Групи крові та резус-фактор. Правила переливання крові. Зсідання крові та біохімічні основи цих процесів. Швидкість осідання еритроцитів як показник функціонального стану організму. Види імунітету: клітинний та гуморальний, вроджений та набутий, природний та штучний. Механізми формування імунітету. Поняття про імунну пам'ять. Поняття про антиген та антитіло. Алергія як підвищена чутливість організму до певних чинників. Вакцини та сироватки, їхня роль у профілактиці та лікуванні захворювань. Найбільш поширені захворювання, що ведуть до порушення функцій і складу крові (недокрів'я, лейкози, порушення зсідання крові тощо). Система кровообігу. Будова та робота серця людини. Особливості будови та функціонування серцевого м'яза. Автоматія серця. Нейрогуморальна регуляція серцевого циклу. Будова та функції кровоносних судин (артерій, вен, капілярів) та їхніх систем (великого і малого кіл кровообігу). Рух крові по судинах, кров'яний тиск у них. Діагностичне значення і методи вимірювання пульсу, верхнього (систолічного) і нижнього (діастолічного) артеріального тиску. Нейрогуморальна регуляція кровообігу. Захворювання серцево-судинної системи (аритмії, тромбоз, гіпертонічна хвороба, інфаркт міокарда та ін.), заходи профілактики захворювань системи кровообігу. Склад, утворення та функції лімфи. Лімфатична система, лімфообіг.

Дихання. Загальні уявлення про процес дихання людини та його значення для функціонування організму. Будова і функції верхніх (носова порожнина, носоглотка, ротоглотка) та нижніх (гортань, трахея, бронхи) дихальних шляхів. Будова голосових

зв'язок та механізм утворення звуків. Будова і функції легень; альвеоли. Процеси вдиху і видиху та їхня регуляція. Газообмін в легенях. Обмін газів у тканинах. Нервова і гуморальна регуляція процесів дихання. Найпоширеніші захворювання органів дихання, їхня профілактика. Перша допомога при зупинці дихання.

Травлення та обмін речовин в організмі людини. Значення процесів травлення та всмоктування поживних речовин в шлунково-кишковому тракті для забезпечення життєдіяльності організму людини. Основні відомості про харчові продукти рослинного і тваринного походження, способи їхнього зберігання. Будова травної системи людини. Будова ротової порожнини та травлення в ній. Механічне подрібнення та перемішування їжі у ротовій порожнині. Будова зубів, їхні функції. Роль язика в перемішуванні їжі та сприйнятті її смаку. Утворення, склад та роль слини в травленні. Праці І.П. Павлова по вивченню діяльності слинних залоз та їх нервової регуляції. Ковтання їжі як рефлекторна реакція. Будова та функції глотки і стравоходу. Будова шлунку, процеси травлення у ньому. Утворення і склад шлункового соку, його роль в процесах травлення. Нервово-гуморальна регуляція шлункового соковиділення. Внесок І.П. Павлова у дослідження травлення в шлунку. Будова тонкого кишечника, процеси травлення та всмоктування поживних речовин у ньому. Будова та функції підшлункової залози та печінки. Будова товстого кишечника, процеси травлення та всмоктування у ньому. Виведення неперетравлених решток їжі з організму. Роль мутуалістичних мікроорганізмів кишечника (кишкова паличка тощо) у забезпеченні травлення та синтезі біологічно активних речовин. Захворювання органів травлення та гігієнічні вимоги щодо нормального харчування та запобігання шлунково-кишковим захворюванням.

Основні відомості про обмін речовин і енергії, значення цих процесів у забезпеченні життєдіяльності людини. Основні етапи розщеплення білків, вуглеводів і жирів, а також синтезу потрібних організму речовин. Вітаміни, їхні властивості та роль в обміні речовин. Поняття про авітамінози, гіпо- та гіпервітамінози. Вміст та способи зберігання вітамінів в основних харчових продуктах. Норми харчування залежно від вмісту необхідних організму речовин та витрат енергії.

Виділення. Необхідність виділення з організму продуктів обміну речовин. Будова та функції органів сечовидільної системи. Нефрон як структурна одиниця будови нирок. Утворення сечі, регуляція сечоутворення і сечовиділення. Найбільш поширені та небезпечні захворювання сечовидільної системи, розлади її діяльності тощо. Профілактика захворювань сечовидільної системи.

Шкіра. Будова та функції шкіри. Похідні шкіри людини – волосся і нігті. Будова та функції потових, сальних і молочних залоз. Роль шкіри у теплорегуляції організму людини. Гігієна шкіри та вимоги щодо одягу і взуття, догляд за волоссям і нігтями. Профілактика захворювань шкіри.

Розмноження та розвиток людини. Значення процесу розмноження, біосоціальна основа створення сім'ї. Будова статевих клітин людини та їхнє утворення. Будова та функції чоловічої і жіночої статевих систем. Запліднення, розвиток зародка та плоду

(вагітність). Генетичне визначення статі людини. Народження дитини, годування материнським молоком. Ріст та розвиток дитини. Захворювання статевих органів. Хвороби, які передаються переважно статевим шляхом, їхній прояв, наслідки, методи профілактики.

Сенсорні системи. Подразники та їхня природа. Рецептори, органи чуття та їхнє значення для нормального функціонування організму людини. Поняття про сенсорні системи (аналізatori), їхня структура. Роль І.П. Павлова у розвитку вчення про аналізatori. Зоровий аналізатор. Будова і функції органів зору. Сприйняття світла, кольору, відстані. Акомодация. Гігієна зору, запобігання його порушенням. Аналізатор слуху. Будова та функції органу слуху. Сприйняття звуків. Гігієна слуху та запобігання його порушенням. Орган рівноваги. Механізм відчуття положення тіла в просторі. Органи дотику, нюху та смаку: будова, сприйняття ними відповідних подразнень, їхня передача і аналіз. Відчуття температури і болю. Найбільш поширені та небезпечні захворювання органів чуття, їхня профілактика. Шкідлива дія токсичних речовин, наркотиків, алкоголю та тютюнопаління на органи чуття.

Вища нервова діяльність. Біологічні основи поведінки людини. Внесок І.М. Сеченова та І.П. Павлова у створення вчення про вищу нервову діяльність. Утворення, види і форми умовних рефлексів, їхнє значення. Формування вміння і навичок. Гальмування рефлексів та його значення для нормальної поведінки людини. Відчуття. Сприйняття подразників як початковий етап психічних процесів. Увага та її роль у сприйнятті інформації. Перша і друга сигнальні системи. Фізіологічні основи мови. Прояви дії вищої нервової системи та їхнє значення: свідомість, мислення, емоції, мотивації, пам'ять (фізіологічна природа, види). Емоційні стреси та їхній вплив на організм. Способи керування емоціями. Основні типи вищої нервової діяльності. Психологічна індивідуальність людини: схильність, інтереси, темперамент, характер. Здібності та обдарованість, їхнє виявлення та розвиток. Біологічні ритми людини. Характеристика сну і його фізіологічна природа. Швидка і повільна фази сну. Добовий ритм сон-неспанья та його біологічне значення. Сновидіння. Гіпноз. Порушення нормального сну та його наслідки. Поняття про особистість. Біологічні та соціальні потреби людини, їхня мотивація та роль у регуляції поведінки. Свідомість та підсвідомість, їхня взаємодія. Характер та його риси. Вплив соціальних чинників та спадковості на формування особистості. Гігієна розумової праці. Профілактика нервово-психічних захворювань. Можливі порушення вищої нервової діяльності, спадкові та набуті психічні хвороби. Вплив алкоголю, наркотиків, токсинів на нервову систему і поведінку людини.

Людина розумна як біологічний вид. Положення людини в системі органічного світу. Діяльність людини як особливий фактор еволюції. Проблема походження людини та сучасні погляди на неї. Антропогенез і його рушійні сили. Огляд основних етапів історичного розвитку людини. Людські раси, нації та національності; їхні характерні риси та походження.

IV.6. Розмноження організмів. Індивідуальний розвиток організмів

Нестатеве розмноження та його форми в одноклітинних та багатоклітинних організмів; біологічне значення нестатевого розмноження. Явище поліембріонії та його біологічне значення. Статеве розмноження та його форми. Кон'югація, її біологічне значення. Будова та процеси формування статевих клітин (особливості ово- та сперматогенезу). Роздільностатеві та гермафродитні організми. Форми гермафродитизму. Запліднення та його форми. Партеногенез та його форми; біологічне значення партеногенезу.

Етапи індивідуального розвитку організмів. Особливості онтогенезу тварин. Зародковий (ембріональний) період розвитку. Дроблення та утворення бластули і морули. Утворення дво- та тришарової гастрული. Диференціація тканин та органів під час зародкового розвитку (процеси гістогенезу та органогенезу). Явище взаємодії частин зародка, що розвивається, та його біологічне значення. Постембріональний (постембріональний) розвиток, його типи і етапи у тварин. Особливості постембріонального розвитку рослин. Ріст та його типи. Явище регенерації та його біологічне значення. Поняття про життєвий цикл. Прості та складні життєві цикли. Чергування різних поколінь у життєвому циклі та біологічне значення цього явища.

IV.7. Спадковість і мінливість

Генетика – наука про закономірності спадковості та мінливості організмів. Основні генетичні поняття: гени (білкові та регуляторні), алельні гени, локус гена, рецесивність, домінантність, мінливість та її форми, спадковість, геном, генотип, генофонд, фен, фенотип, гомо- та гетерозигота тощо. Методи генетичних досліджень.

IV.7.1. Закономірності спадковості

Закономірності спадковості, встановлені Г. Менделем: закон одноманітності гібридів першого покоління (закон домінування), закон розщеплення ознак, закон незалежного комбінування ознак. Статистичний характер законів спадковості Г. Менделя та їхні цитологічні основи. Закон чистоти гамет. Методи перевірки генотипу гібридних особин. Відхилення при розщепленні від типових кількісних співвідношень, встановлених Г. Менделем, та їхні причини (проміжний характер успадкування (неповне домінування), вплив летальних алелей тощо). Явище зчепленого успадкування. Кросинговер та його біологічне значення. Генетичні карти хромосом. Хромосомна теорія спадковості. Генетика статі. Аутосоми та статеві хромосоми (гетерохромосоми). Визначення статі у різних груп організмів, його генетичні основи. Співвідношення статей у популяціях. Успадкування, зчеплене зі статтю.

Генотип як цілісна система. Молекулярна структура гена. Організація геному у різних груп організмів. Співвідношення ген – ознака. Взаємодія генів та її типи. Множинна дія генів. Цитоплазматична спадковість та її біологічне значення. Регуляція активності генів у про- та еукаріотів.

Роль взаємодії генотипу та умов довкілля у формуванні фенотипу. Модифікаційна мінливість та її властивості. Статистичні закономірності модифікаційної мінливості. Спадкова мінливість та її види. Комбінативна мінливість та її джерела. Мутаційна

мінливість. Типи мутацій та причини їхнього виникнення; поняття про мутагенні фактори. Спонтанні мутації та їхні можливі причини. Загальні властивості мутацій. Закон гомологічних рядів спадкової мінливості організмів. Біологічні антимураційні механізми. Значення мутацій у природі та житті людини. Поняття про генетичні методи боротьби зі шкідливими організмами.

Генетика популяцій. Генетична структура популяцій, поняття про генофонд популяції. Чинники, які впливають на генофонд популяцій. Спадкова мінливість у природних популяціях. Частоти зустрічальності алелей в популяції (концентрація алелей) та їхній розподіл (частоти генотипів). Поняття про «ефект засновника». Правило (закон) Харді-Вайнберга. Дрейф генів, його причини та наслідки.

Генетика людини. Методи дослідження спадковості людини. Медична генетика та її значення для охорони здоров'я. Спадкові захворювання людини, їхні причини. Діагностика, лікування та профілактика спадкових захворювань людини. Медико-генетичне консультування. Типи шлюбів та їхні генетичні наслідки.

IV.7.2. ОСНОВИ СЕЛЕКЦІЇ ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ

Завдання сучасної селекції. Основні методи селекції. Поняття про сорт, породу та штам. Штучний добір та його форми. Системи схрещувань організмів та їхні генетичні наслідки. Явище гетерозису, його причини та біологічне значення. Віддалена гібридизація. Подолання стерильності міжвидових гібридів. Біотехнологія, генетична та клітинна інженерія: основні напрямки досліджень та сучасні досягнення. Клонування організмів.

V. ОСНОВИ ЕКОЛОГІЇ

Предмет екології та її завдання. Методи екологічних досліджень. Принцип єдності організму та середовища існування. Екологічні фактори та їхня класифікація (абіотичні, біотичні, антропогенні). Закономірності дії екологічних факторів на організми. Основні форми біотичних взаємовідносин (конкуренція, хижацтво, фітофагія, мутуалізм, коменсалізм, паразитизм, аменсалізм тощо). Поняття про обмежуючі (лімітуючі) фактори. Комплексна дія екологічних факторів на організми та їхня взаємодія. Закони мінімуму, оптимуму, толерантності, лімітуючі факторів.

Поняття про середовище існування. Основні середовища існування організмів: наземно-повітряне, водне, ґрунтове. Адаптації організмів до існування у певному середовищі. Організми живих істот як особливе середовище існування. Життєві форми організмів як наслідок адаптацій до певних умов довкілля.

Адаптивні біологічні ритми організмів: добові, припливно-відпливні, сезонні, річні, багаторічні. Фотоперіодизм та його біологічне значення. Поняття про біологічний годинник.

Екологічна характеристика та популяційна структура виду. Поняття про екологічну нішу. Особливості структури популяцій (вікова, просторова, статевая тощо). Популяційні хвилі та механізми регуляції щільності популяцій.

Біоценоз, біогеоценоз та екосистема, їхня структура та характеристики. Властивості біогеоценозів. Взаємозв'язки між популяціями у біогеоценозах. Перетворення енергії у біогеоценозах та їхній енергетичний баланс. Ланцюги живлення та їхні типи. Поняття про харчову (трофічну) сітку. Правило екологічної піраміди. Види екологічних пірамід. Вплив екологічних факторів на зміни у біогеоценозах. Поняття про сукцесії. Типи сукцесій. Закономірності сукцесійних процесів. Саморегуляція біогеоценозів. Агроценози та особливості їхнього функціонування. Шляхи підвищення продуктивності агроценозів.

Основи вчення В.І.Вернадського про біосферу. Біосфера та її межі. Жива речовина біосфери, її властивості та функції. Колообіг речовин та потоки енергії у біосфері як необхідні умови її існування. Саморегуляція біосфери, як єдиної глобальної екосистеми. Роль живих організмів у перетворенні оболонок Землі (створенні осадових порід, ґрунтоутворенні, підтриманні сталості газового складу атмосфери тощо). Вчення В.І.Вернадського про ноосферу та його значення для уникнення глобальної екологічної кризи. Діяльність людини та стан біосфери. Сучасні екологічні проблеми, що постають перед людиною: ріст населення планети, ерозія та забруднення ґрунтів, ріст великих міст, знищення лісів, нераціональне використання водних та енергетичних ресурсів, можливі зміни клімату, негативний вплив на біологічне різноманіття тощо. Застосування екологічних знань у практичній діяльності людини. Поняття про екологічне мислення.

Природні ресурси України та їхня охорона. Сучасна екологічна та демографічна ситуації в Україні. Охорона і відтворення біологічного різноманіття організмів як необхідна умова підтримання стабільності біосфери. Національна система збереження біологічного різноманіття в Україні. Поняття про Червону та Зелену книги. Природоохоронні території та їхні типи. Роль природоохоронних територій у збереженні та відтворенні біологічного різноманіття України. Природоохоронне законодавство України. Значення міжнародного співробітництва для збереження та поліпшення стану довкілля. Поняття про Чорні списки.

V. ЕВОЛЮЦІЙНЕ ВЧЕННЯ

Поняття про еволюцію. Еволюційна гіпотеза Ж.-Б.Ламарка. Ч. Дарвін та основні положення його еволюційної теорії. Розвиток дарвінізму в кінці ХІХ – на початку ХХ сторіччя. Роль даних різних наук для обґрунтування еволюційної теорії. Е. Геккель – засновник філогенетичного напрямку в еволюційному вченні. Біогенетичний закон та сучасні уявлення про нього. Поняття про дивергенцію, паралелізм та конвергенцію, аналогічні та гомологічні органи, рудименти та атавізми. Створення синтетичної теорії еволюції та її основні положення. Популяція як одиниця еволюції. Хвилі життя (популяційні хвилі), дрейф генів, ізоляція як елементарні фактори еволюції. Види природного добору та його творча роль. Поняття про мікроеволюцію, видоутворення та макроеволюцію. Вид і його критерії. Способи видоутворення. Поняття про біологічний прогрес та регрес. Шляхи досягнення біологічного прогресу: ароморфоз (арогенез), ідіоадаптація (алогенез) та загальна дегенерація (катагенез).

Співвідношення між основними шляхами еволюції. Сучасний синтез даних екології та еволюційного вчення. Біогеноценоз як середовище еволюційних процесів. Поняття про темпи еволюції. Гіпотези неокатастрофізму та сальтаціонізму. Гіпотеза перерваної рівноваги. Поняття про біоценотичні кризи.

VI. ІСТОРИЧНИЙ РОЗВИТОК ОРГАНІЧНОГО СВІТУ

Різноманітність органічного світу (царства про- та еукаріотів, їхня характеристика). Принципи сучасної класифікації організмів. Поняття про штучні та природні (філогенетичні) системи організмів.

Виникнення життя на Землі та пізнання його суті. Огляд основних гіпотез виникнення життя на Землі. Поділ геологічної історії Землі на ери, періоди та епохи. Розвиток життя в архейську еру. Первинні прокаріотні екосистеми та особливості їхнього функціонування. Розвиток життя в протерозойську еру. Гіпотези походження еукаріотів та різних груп багатоклітинних організмів. Формування водних екосистем з високою видовою різноманітністю. Життя наприкінці протерозойської ери. Розвиток життя в палеозойську еру. Становлення сучасних меж біосфери у другій половині палеозойської ери. Основні еволюційні події мезозойської ери. Розвиток життя у тріасовому, юрському та крейдяному періодах. Розвиток життя в кайнозойську еру. Основні еволюційні події палеогенового, неогенового та антропогенового періодів. Формування сучасного рослинного та тваринного світу Землі.