

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ім. ОЛЕСЯ ГОНЧАРА
Факультет біології, екології та медицини
Кафедра загальної біології та водних біоресурсів

Затверджено
Ректор

проф. Поляков М.В.

« 2 » _____ 2016 р.



Узгоджено

Проректор з науково-педагогічної
роботи

проф. Чернецький С.О.

« 1 » _____ 02 _____ 2016 р.

ПРОГРАМА
фахових вступних випробувань
для навчання за ОКР спеціаліста та рівнем магістра
за спеціальністю 091 «Біологія»
освітня програма «Біологія»

Розглянуто вченою радою факультету біології, екології та
медицини ДНУ ім. О.Гончара

Протокол № 10 від 25.11. 2015 р.

Голова,
декан ФБЕМ, проф

/ Севериновська О.В. /

Дніпропетровськ
2016

1. Загальна частина

Бакалаври з біології, які вступають до Дніпропетровського національного університету ім. О. Гончара для навчання за ОКР спеціаліста та рівнем магістра за спеціальністю 091 «Біологія», освітня програма «Біологія», повинні пройти вступні випробування.

Фахові вступні випробування представляють собою набір тестових завдань, які структурно охоплюють 5 нормативних дисципліни.

2. Перелік дисциплін, за якими будуть атестуватися студенти, згідно ДСВОУ

1. Біологія індивідуального розвитку.
2. Теорія еволюції.
3. Фізіологія людини та тварин.
4. Екологія.
5. Ботаніка: систематика нижчих рослин.

3. Програма фахових вступних випробувань

Мета і завдання дисциплін:

Метою дисциплін є формування знань про закономірності та механізми онтогенезу, матеріалістичного уявлення про виникнення і розвиток біосфери та пояснення загально-біологічних явищ і комплексного наукового аналізу даних різних галузей біології; засвоєння студентами необхідного обсягу знань щодо спадковості та мінливості у рослинному, тваринному світі та генетиці людини; формування світогляду студентів стосовно загально-генетичних закономірностей онтогенезу та філогенезу, успадкування ознак, закономірностей еволюції у світлі проблеми трансформації живих систем (від особини до біосфери); формування знань та вмінь студентів у галузі управління раціональним використанням природних ресурсів і охорони довкілля, а також екологічного, біосферного світогляду.

Завдання дисциплін:

- вивчення закономірностей та механізмів індивідуального розвитку живих організмів: ембріонального та постембріонального;
- розвиток у студентів здатності до теоретичного узагальнення головних досягнень окремих біологічних дисциплін на базі системного аналізу;
- вивчення матеріальних основ спадковості, закономірностей успадкування, процесів рекомбіногенезу, мутагенезу, теорії гена та ін.;
- формування у студентів екологічного мислення як основи природозберігаючого стійкого розвитку;
- вивчення теоретичних і практичних аспектів сучасної екології, еволюції взаємовідносин людини й довкілля, структури природного середовища, особливостей біосфери, природних ресурсів.

Підготовлений фахівець повинен вміти:

- в умовах виробничої діяльності визначати стадії онтогенезу конкретних організмів;
- на основі мікроскопічного аналізу та спеціальних методів забарвлення визначати статеві клітини та їх типи, стадії ово- та сперматогенезу, різні етапи запліднення;
- у лабораторних умовах визначати стадії ембріонального розвитку окремих представників тваринного світу (дроблення, гастрюляцію, нейруляцію, органогенез);

- за результатами візуальних спостережень, зображеннями чи описами, використовуючи дані про фізіолого-анатомічні особливості організмів різних класів хордових визначати тип постембріонального розвитку конкретної хребетної тварини;
- вільно користуватися поняттями, що розкривають сутність еволюційного процесу;
- використовувати набуті знання з дисципліни для пояснення механізмів і систематизації конкретної біологічної інформації, одержаної при виконанні курсових і дипломних робіт;
- встановлювати причинно-наслідкові зв'язки в будові і функціонуванні клітин і організмів, в їх взаємодіях та у взаємозв'язках з умовами зовнішнього середовища;
- правильно спланувати біологічний експеримент та сформулювати робочу гіпотезу для пояснення отриманих результатів;
- на підставі понятійно-термінологічного апарату, що використовується в неоекології (головні закони, закономірності, правила і принципи неоекології, глобальні проблеми неоекології, проблеми екологічної безпеки, механізм процесів забруднення, кваліфікації та оцінки забруднень, індекси забруднень, контроль якості довкілля), складати відповідні акти, давати екологічні оцінки стану природних компонентів, пояснювати процеси законами традиційної еволюції та неоекології, прогнозувати їх.

4. Зміст розділів та тем дисциплін

РОЗДІЛ 1. БІОЛОГІЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО РОЗВИТКУ

Гаметогенез. Соматичні та статеві клітини. Основні відмінні риси статевих і соматичних клітин. Сучасні уявлення про походження статевих клітин. Будова та функції яйцеклітини. Класифікація яйцеклітин за кількістю та розподілом у цитоплазмі запасних поживних речовин. Полярність яйцеклітини. Структура та функції сперматозоїда.

Структура та функції сім'яника на прикладі ссавців. Послідовні стадії сперматогенезу. Клітини Сертолі. Біохімія сперматогенезу. Етапи оогенезу. Типи живлення яйцеклітини: фагоцитарний, нутріментарний, фолікулярний. Вітелогенез. Структура та функція яєчника на прикладі ссавців. Гормональна регуляція статевого циклу.

Запліднення. Загальна характеристика процесу запліднення та його біологічне значення. Внутрішнє та зовнішнє запліднення. Дистантна взаємодія гамет. Контактна взаємодія гамет. Акросомна реакція. Штучне запліднення. Партогенез.

Дроблення. Загальна характеристика й біологічне значення процесу дроблення. Його типи. Особливості поділу клітин у період дроблення. Типи бластул. Мозаїчні та регуляторні яйця, умовність цієї класифікації. Досліди по пересаджуванні ядер.

Гастрюляція та формування основних закладок органів. Нейруляція. Загальна характеристика гастрюляції. Способи утворення мезодерми. Гастрюляція у ланцетника, амфібій, риб, птахів, ссавців. Карти презумптивних зачатків на стадії ранньої гастрюляції. Морфогенетичний рух, його механізми. Нейруляція. Утворення нервової трубки, детермінація її відділів.

Взаємодія зародка з середовищем та материнським організмом. Яйцеві оболонки, їх властивості та екологічне значення.

Провізорні органи у амніот: жовтковий мішок, амніон, хоріон, алантоїс. Утворення і типи плацент ссавців: епітеліохоріальна, десмохоріальна, вазохоріальна та гемохоріальна.

Постембріальний розвиток. Метаморфоз та його біологічне значення. Різниця у ступені розвитку особин на кінцевому етапі ембріонального періоду у різних тварин. Прямий та непрямий розвиток, їхні форми. Біологічне значення метаморфозу, його розновидження та основні закономірності (на прикладі метаморфозу комах та амфібій). Нейрогуморальний та генетичний механізми метаморфозу.

Ріст. Загальна характеристика процесу росту. Методи дослідження росту. Обчислення істинної швидкості та константи росту. (І.І. Шмальгаузен). Типи росту тварин: визначений, періодичний, алометричний. Фактори росту тварин.

Безстатеве розмноження, соматичний ембріогенез і регенерація. Фізіологічна та репаративна регенерація. Загальні процеси регенерації органів. Значення нервової системи, гормонів. Вплив зовнішнього середовища на ембріогенез.

ЛІТЕРАТУРА

1. Трускавецький С. С., Мельниченко Р. К. Гістологія з основами ембріології. – К., 2005. – 326 с.
2. Белоусов Л.В. Введение в общую эмбриологию. – М., 1980. – 211 с.
3. Токин Б.И. Общая эмбриология. – М., 1987. – 480 с.
4. Бодемер Ч. Современная эмбриология. – М., 1971. – 446 с.
5. Газарян К.Г. Белоусов Л.В. Биология индивидуального развития. – М., 1983. – 286 с.

РОЗДІЛ 2. ТЕОРІЯ ЕВОЛЮЦІЇ

Вступ. Еволюційне вчення - наука про загальні закономірності розвитку живого. Еволюційні ідеї у давнину. Розвиток еволюційних ідей у середньовіччі. Внесок К. Ліннея в розвиток еволюційних ідей. Еволюційні уявлення Ж. Кюве та Ж. Сент-Ілера. Теорія еволюції

Ж.-Б. Ламарка. Теорія Ч. Дарвіна. Теорія нейтральності (неоламаркізм). Теорія переривчастої рівноваги. Неокатастрофізм. Синтетична теорія еволюції.

І. Мікроеволюція.

Загальні принципи самоорганізації матерії. Основні принципи самоорганізації матерії. Закони термодинаміки. Лінійна та нелінійна термодинаміка. Зворотні та незворотні процеси у складних системах. Адаптаційні та біфуркаційні процеси, їх роль у формоутворенні.

Хімічна еволюція і походження життя на Землі. Загальні уявлення про хімічну еволюцію. Принцип оптимальної асиметрії. Принцип оптимальної складності. Фазовий оптимум і хімічна еволюція. Стеричні фактори і хімічна еволюція. Зовнішні фактори хімічної еволюції. Експериментальні докази можливості абіогенного синтезу органічних речовин. Наявність органіки у космосі як доказ можливості її абіогенного синтезу.

Гіпотеза про зародження життя у маленьких теплих водоймах на поверхні Землі (Опаріна і Холдейна), еволюція протеноїдних мікросфер Фокса і Дозе, на часточках глини Дж. Бернала, поблизу від глибинних гідротермальних джерел тощо. Можливі шляхи формування генетичного коду. Виникнення прокариот і еукариот. Основні напрямки еволюції рослин і тварин.

Генетична мінливість – матеріал для еволюції. Спадковість, її причини та еволюційне значення. Мінливість, її різновиди і еволюційне значення. Мутації, еволюційна доля домінантних і рецесивних мутацій, дія мутацій на онтогенез. Алгоритми випадкового пошуку оптимального варіанту з лінійною та нелінійною тактиками, їх ефективність і швидкість оптимізації (еволюції). Еволюційне значення мобільних генетичних елементів. Горизонтальне перенесення генів. Еволюційне значення "мовчазної" ДНК. Модифікаційна мінливість та її еволюційне значення.

Популяція - елементарна одиниця еволюції. Екологічна характеристика популяцій. Роль популяцій в еволюції. Правило Харді-Вайнберга та відхилення від нього. Елементарні еволюційні фактори: мутаційний процес, популяційні хвилі та ізоляція.

Природний добір і його результат - адаптації. Загальні принципи добору у самоорганізації матерії. Передумови природного добору. Боротьба за існування та її різновиди. Пряма внутрішньовидова боротьба за існування та її еволюційні наслідки. Пряма міжвидова боротьба за існування та її еволюційні наслідки. Непряма боротьба за існування

та її еволюційні наслідки. Природний добір і його різновиди: рушійний, стабілізуючий, дизруптивний, статевий тощо. Ефективність добору. Адаптації й основне протиріччя біологічної еволюції. Молекулярна основа адаптацій. Класифікація адаптацій. Межі в розвитку ознак.

Вид як основний етап еволюції. Видоутворення. Екологічна характеристика виду. Видоутворення та його стадії. Алопатричне (географічне) видоутворення та його особливості. Симпатричне (квантове, швидке) видоутворення та його особливості. Принципи засновника (родоначальника).

II. Макроеволюція.

Філогенез і напрямки еволюції. Первинні форми філогенезу: дивергенція і філетична еволюція. Вторинні форми філогенезу: конвергенція і паралелізми. Шляхи еволюції великих таксономічних груп: арогенез і алогенез. Співвідношення арогенезу і алогенезу в еволюції. Еволюційний прогрес. Еволюційний регрес і проблема вимирання видів.

Еволюція онтогенезу. Загальні напрямки еволюції онтогенезу. Автономізація онтогенезу та її еволюційне значення. Еволюція регуляторних механізмів онтогенезу. Вчення про філембріогенези. Модуси філембріогенезу: архалакене, анаболія, девіація. Редукція органів в онтогенезі. Кореляції. Координації. Вчення про рекапітуляцію і біогенетичний закон. Принципи перебудови органів і функцій. Еволюція нервової системи, психічного відображення і поведінки.

III. Антропогенез.

Еволюція приматів і початкові етапи антропогенезу. Таксономічне положення людини. Докази тваринного походження людини (загальна спрямованість еволюції тваринного світу, рудименти, атавізми, певна генетична подібність).

Етапи еволюції приматів. Особливості ряду Примати. Відокремлення людської гілки розвитку. Порівняльна характеристика людини і понгід. Основні відмінності людини від інших приматів.

Австралопітеки. Морфологія. Особливості будови головного мозку і психічного відображення. Соціальна організація. Олдувайська культура.

Архантропи. Морфологія. Особливості будови головного мозку і психічного відображення. Нейропсихічні процеси архантропів, пов'язані з трудовою діяльністю. Культури шель і апель. Знаряддя архантропів, особливості виготовлення знарядь. Спосіб життя.

Палеоантропи. Морфологія. Особливості будови головного мозку і психічного відображення у зв'язку з трудовою діяльністю. Культура палеоантропів - мустье. Соціальна організація. Виникнення абстрактного мислення і магії. Особливості мовної функції палеоантропів.

Неоантропи. Морфологія. Особливості будови головного мозку і психічного відображення у зв'язку з трудовою діяльністю. Культура і знаряддя. Спосіб життя. Мезоліт. Неоліт. Скотарство. Землеробство. Міста. Ремесла. Формування містично орієнтованого світогляду і причини збереження його залишків у сучасній культурі.

Фактори гомінізації. Складові частини і моделі процесу гомінізації.

Біологічні фактори гомінізації: мутаційний процес, ізоляція, змішання, діста, психічний стрес тощо. Біологічні передумови виникнення свідомості: морфофункціональні зміни будови головного мозку, особливо асоціативних зон нової кори та формування надлишкового резерву нервових елементів.

Соціальні фактори гомінізації. Біологічні передумови соціалізації. Трудова теорія і нейропсихічні основи трудової діяльності. Формування мови і мовлення.

Центри сапієнтації. Типологічна і популяційна концепції рас.

Еволюційні процеси у популяціях сучасного людства: мутації, ізоляція (географічна і соціальна), змішання, природний добір (стабілізуючий, статевий, дизруптивний), адаптаційні процеси.

ЛІТЕРАТУРА

1. Огінова І.О., Пахомов О. С. Теорія еволюції (Системний розвиток життя на Землі). – Д.: РВВ ДНУ, 2012.
2. Яблоков Н.А., Юсуфов В.Р. Эволюционное учение. – М.: МГУ, 1985
3. Огінова І.О. Формоутворення в біології. – Дн-ськ: РВВ ДНУ, 2001
4. Огінова І.О. Основні шляхи антропогенезу. – Дн-ськ: РВВ ДНУ, 2003
5. Огінова І.О. Біосоціальний аналіз особливостей антропогенезу. – Дн-ськ: РВВ ДНУ, 2004
6. Огінова І. О., Юсипіва Т. І. Посібник для самостійної роботи з дисципліни «Теорія еволюції». – Д.: РВВ ДНУ, 2008.

РОЗДІЛ 3. ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ ТА ТВАРИН

Вступ до курсу «Фізіологія людини і тварин». Предмет і завдання дисципліни «Фізіологія людини і тварин». Значення фізіології для розвитку теоретичної та клінічної медицини. Системний підхід у вивченні функцій людини. Методи фізіологічних досліджень: спостереження, експерименти, моделювання.

Загальна характеристика організму та основні закони його діяльності як системи. Фізіологічна характеристика функцій. Єдність організму і зовнішнього середовища. Фізіологічна характеристика функцій, їх параметри. Взаємозв'язок між структурою і функцією. Коротка характеристика елементів як частин і функцій організму. Вікові та статеві особливості функцій. Функції клітин, тканин, органів, фізіологічних систем організму. Основні фізіологічні властивості організму – обмін речовин та енергії, подразнення, збудливість, ріст, саморегуляція, розвиток, само відтворення, пристосування.

Характеристика збудження, як одного із основних процесів життєдіяльності організму. Типи збудливих клітин. Подразливість, збудливість як основа реакції тканини на подразнення. Збудження і гальмування як діяльні стани збудливої тканини. Сучасні уявлення про будову і функції мембран збудливих клітин. Іонні канали мембран, їх види, функції. Іонні насоси мембран, їх функції. Рецептори мембран, їх функції. Транспорт іонів через мембрани. Іонні градієнти клітини - іонна асиметрія.

Характеристика та види біоелектричних явищ. Поняття про біоелектричні струми та їх матеріальні носії. Форми вивчення біострумів. Принципи будови електрично зарядженої мембрани та природа походження мембранного потенціалу.

Механізми розповсюдження збудження та його фізіологічні параметри. Потенціал дії (ПД), методи ресетрації, фази, механізми їх походження, параметри. Фізіологічна роль ПД. Зміни збудливості клітини під час розвитку ПД. Періоди рефрактерності, механізми їх походження, фізіологічне значення. Рефрактерність, її причини і значення, акомодация, взаємозв'язок порогової сили подразнення від її часу.

Дія постійного струму на збудливі тканини, використання його параметрів у клінічній практиці.

Принципи будови та функції м'язів. Регуляція діяльності м'язів. Механізми скорочення поперечно-позмугованих м'язів. Механізми подання збудження та скорочення у поперечно-позмугованих м'язових волокнах. Функції і властивості скелетних м'язів. Нейромоторні одиниці. Види скорочення м'язів залежно від частоти подразнення: одиночні, тетанічні. Ізометричні скорочення, залежність між довжиною м'язового волокна та його напруженням. Ізотонічні скорочення, залежність між швидкістю скорочення м'язів та їх навантаженням. Сила і робота м'язів. Динамометрія. Закон середніх навантажень. Енергетика м'язового скорочення. Електроміографія. Рухові одиниці.

Рефлексе, як один із способів зв'язку організму із середовищем та поєднання його частин в єдине ціле. Рефлекторний принцип діяльності ЦНС. Рефлексе, рефлекторний шлях, функції його ланок, механізми кодування та передачі інформації по рефлекторному шляху. Роль рецепторів. Нервові центри та їх фізіологічні властивості

Принципи координації рефлексів. Види рефлексів, їх фізіологічне значення. Рівні ЦНС, їх взаємодія при забезпеченні пристосувальних реакцій організму. Гемато-енцефалічний бар'єр, його будова і фізіологічна роль.

Принципи будови та функції основних відділів ЦНС. Нейрон як структурно-функціональна одиниця ЦНС. Види нейронів, їх функції. Процеси збудження та гальмування у ЦНС. Нейроглія, її функціональне значення. Нейронні ланцюги, їх функції, закономірності і особливості розповсюдження збудження у нейронних ланцюгах: односторонність проведення, синаптична затримка, ревербація, просторова і тимчасова сумація, трансформація ритму збудження, пост-тетанічна потенціація, дивергенція і конвергенція збуджень.

Павловське значення про основні процеси та функції кори. Поняття про вищу та нижчу нервову діяльність. Типи нервової системи та принципи походження неврозів. Тонус нервових центрів. Низька лабільність і втомлюваність. Підвищена чутливість ЦНС до нестачі кисню і до нейротропічних речовин.

Коркове гальмування та його значення в механізмах сна, гіпнозу, снобаченнях. Поняття про негативні та позитивні умовні рефлекси. Умови вироблення негативного умовного рефлексу та механізми, що лежать в основі його формування. Основи патологічного сну. Функціональне призначення сну.

Фізіологія аналізаторів. Павловське вчення про фізіологічний аналізатор. Принципи будови аналізаторів. Вищий та нижчий аналіз. Коркове представництво реципрокних систем. Принцип упорядкування та фізіологічні функції зорового, слухового, кожного, смакового, нюхового, пропріорецептивного аналізаторів. Будова та функції вестибулярного аналізатора.

Ендокринна система. Принципи будови і функції ендокринних залоз. Поняття про залози внутрішньої секреції та принципи їх будови. Загальна характеристика екзо- та ендокринних залоз. Методи дослідження залоз. Принципи будови та походження ендокринної системи. Патологія ендокринної системи. Гормони в медицині та тваринництві.

Кров, лімфа та тканинні рідини як внутрішнє середовище та гуморальна система зв'язку в організмі. Морфо-функціональна характеристика системи кровообігу, її роль в організмі. Регуляція системного кровообігу. Серцево-судинний центр, його будова, аферентні та еферентні зв'язки. Поняття про єдиний гемодинамічний центр. Основні рефлексогенні зони, барорецептори і хеморецептори каротидного синусу та дуги аорти, їх роль. Рефлекси з рецепторів передсердь і великих вен. Пресорні та депресорні рефлекси. Взаємопов'язані механізми нервової і гуморальної регуляції діяльності серця, тонусу судин та об'єму циркулюючої крові при різних пристосувальних реакціях. Фізіологічні передумови порушення рівня кров'яного тиску.

Фізіологія серця. Будова серця, його функції. Серцевий м'яз, його будова, функції. Фізіологічні властивості міокарда та їх особливості. Автоматизм серця. Потенціал дії атипових кардіоміоцитів водія ритму серця - сино-атріального вузла. Провідна система, її функціональні особливості, швидкість проведення збудження по структурах серця. Потенціал дії типових кардіоміоцитів. Періоди рефрактерності. Механізми скорочення кардіоміоцитів. Серцевий цикл, його фазова структура. Тиск крові в порожнинах серця та робота клапанного апарату під час серцевої діяльності. Систолічний і хвилиний об'єми крові, серцевий індекс. Робота серця.

Фізіологія системи дихання. Будова та функції системи дихання. Значення дихання для організму. Основні етапи процесу дихання. Зовнішнє дихання. Дихальний цикл. Фізіологічна характеристика дихальних шляхів, їх функції. Значення миготливого

епітелію. Біомеханіка вдиху і видиху. Тиск у плевральній порожнині, його зміни при диханні. Еластичні властивості легень і стінок грудної клітки. Поверхневий натяг альвеол, його механізми. Сурфактанти, їх значення. Статичні та динамічні показники зовнішнього дихання.

Система травлення та харчування. Суть процесу травлення, харчова мотивація, фізіологічні основи голоду і насичення, уявлення про харчовий центр. Підтримання сталості вмісту поживних речовин у внутрішньому середовищі. Будова та функції системи травлення. Травний канал та травні залози, їх функції (секреція, моторика, всмоктування).

Травлення: його типи (внутрішньоклітинне, порожнинне, мембранне), основні етапи. Особливості секреторних клітин, механізми секреції, роль іонів кальцію та клітинних посередників у секреторному процесі. Основні принципи і механізми регуляції травлення. Шлунково-кишкові гормони. Фази секреції головних травних залоз. Періодична діяльність органів травлення.

Фізіологія системи виділення. Фізіологічна система виділення, її будова, функції. Органи виділення (нирки, шкіра, легені, травний канал), їх участь у підтримці гомеостазу організму. Нирки як основні органи видільної системи. Нефрон як структурна і функціональна одиниця нирки. Кровообіг у нирці, його особливості. Основні процеси сечоутворення: клубочкова фільтрація, канальцева реабсорбція, секреція. Механізми клубочкової фільтрації, склад первинної сечі. Регуляція швидкості клубочкової фільтрації. Реабсорбція в канальцях, її механізми. Поворотно-протипотокова — множинна система її роль. Секреторні процеси в проксимальних та дистальних канальцях і збиральних трубочках. Кінцева сеча, її склад, кількість. Коефіцієнт очищення та визначення швидкості клубочкової фільтрації, канальцевої реабсорбції, канальцевої секреції величини ниркового плазматогоку та ниркового кровотоку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Физиология человека/ Под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса в 3-х томах. – М.: Мир, 1996. – 874 с.
2. Нормальная физиология /Под ред. Філімонова В.І. – Запоріжжя. – 1995. – 375 с.
3. Физиология человека. Учебник / Под ред. Г.И.Косицкого. – М.: Медицина. – 1985. – 560 с.
4. Физиология человека / Под ред. П.Г.Костюка, пер с англ. в 2-х томах. – М: Мир. – 1986.
5. Нормальная физиология. Учебник / Под ред. А.В. Коробкова. – М.: Высшая школа. – 1980. – 560 с.
6. Бабекий Е.Б. Физиология человека. – М. – 1972. – 612 с.
7. Кучеров І.С. Фізіологія людини і тварин. Навчальний посібник. – Київ: Вища школа, 1991.
8. Общій курс физиологии человека и животных в 2-х книгах / Под ред. А.Д. Ноздрачева. – М.: Высшая школа, 1991.

РОЗДІЛ 4. ЕКОЛОГІЯ

Загальні положення. Екологія як наука. Методологічні аспекти екології, біогеоценології та охорони природи. Місце екології в системі наук. Постанова АН БСРСР про розвиток екології, біогеоценології, біосферології 11 червня 1970 року. Два флани в сучасній біологічній науці: мікросистемний рівень (екологія). Екологія – теоретична основа охорони та раціонального використання природних ресурсів.

Стикові науки, які об'єднують мікросистемний та макросистемний рівні біологічної науки. Подвійне положення людини (в природі та суспільстві). Нова наука «Вчення про охорону навколишнього середовища».

Природна частина навколишнього середовища, соціальне середовище, штучне середовище. Поняття «охорона природного навколишнього середовища» – методологічно

недопустима трактовка. Хронологія розвитку екологічної науки. Розділи сучасної екології як науки. Екологія особин, екологія популяцій, екологія біогеоценозів, екологія біосфери. Конституція України про вимоги до охорони природи

Лутекологія. Синекологія. Екологія особин. Абіотичні фактори середовища: кліматогенні, геоморфогенні, хімічні, едафічні. Біотичні фактори середовища: фітогенні, зоогенні, антропогенні і т.д.).

Екологія популяцій. Вікові градації популяції. Популяція як сукупність особин одного виду. Вчення М.І. Вавилова про популяції. Поняття генопопуляції і ценопопуляції. Робота М.І. Вавилова «Закон гомологічних рядів в спадковій мінливості». Перше повідомлення в м. Саратові в СДУ ім.Чернишевського на 3-му Всеросійському з'їзді селекціонерів. Робота «Лінесвський вид як система». Доповідь 5-му Міжнародному Ботанічному конгресу в Кембриджі, серпень 1930 р. Ряди паралельної мінливості. Концепція виду. Екотип як група біотипів в межах «лінесвського виду». Різновидність і раса як форми проявлення виду. Видовий радикал і «біологічні ізотопи». Популяційний віковий аналіз. Теоретична обґрунтованість занесення в Червону книгу того чи іншого виду рослини, тварини, мікроорганізму.

Типи популяцій: нормальний тип, регресивний, інвазійний. Латентна, віргінська, генеративна, летальна популяції. Популяційна екологія та охорона природи.

Біологічне різноманіття. Біологічне різноманіття та його значення для збереження та раціонального використання природних ресурсів. Закони альтернативного різноманіття Л.Г. Смельянова.

Екологія біогеоценозів. Структурно-функціональна організація біогеоценозу. Просторова структура біогеоценозу. Функціональна структура біогеоценозу. Біогеоценоз як елементарна одиниця біосфери. Співвідношення понять екосистема біогеоценоз. Роботи Сукачова, Диліса, Мазінга, Работнова. Біогеоценоз як екосистема в межах фітоценозу. Афоризм Мазінга «Від купини до оболонки». Біогеоценоз як відкрита система з прямими та зворотними зв'язками, саморегуляцією та стабілізацією, характерним біологічним кругообігом речовин та потоку енергії, що розвивається на фоні тієї чи іншої фізико-географічної зони.

Компоненти біогеоценоза. Біоценоз. Геоценоз (екотоп). Повночленні та неповночленні біогеоценози. Наземні біогеоценози. Водні біогеоценози. Прісноводні біогеоценози. Лісові культурні біогеоценози. Агробіогеоценози (Сукачов, Диліс, 1964; Диліс, 1967).

Автотрофний енергетичний блок біогеоценоза. Гетеротрофний блок біогеоценоза. Продуценти, консументи, редуценти.

Горизонтальна структура біогеоценозу. Мозаїчність, парцелярність біогеоценозу. Поняття парцели. Основні парцели. Доповнюючі парцели. Корінні та похідні парцели. Динаміка парцел Парцели та педони. Поліпедони. Тессери. Катени. Фітогенні поля.

Вертикальна структура по Ю.П. Бялловичу. Радіалі, латералі, біогеогоризонти, біогеомаси, міжбіогенні зв'язки. Ланцюги біологічного кругообігу. Транслокаційні явища і екологія.

Консорція – елементарна функціональна структура біогеоценозу. Роботи В.М. Беклімішева (1951) та Л.Г. Раменського (1952) про консорції. Центральне ядро (детермінанта) консорції. Поняття «концентра». Динаміка біогеоценозів. Різні енергетичні рівні центрів. Другий закон термодинаміки (закон розсіювання енергії), трофічні, екологічні піраміди. Форми консорцій: ендобіонти, епібіонти, екзобіонти, некробіонти. Рівні консорцій: елементарний, популяційний, біогеоценозичний, біосферний.

Зв'язки по Беклімішеву: трофічні, фабричні, форичні, медиопатичні, трансабіотичні. Взаємозумовленість екологічної ніші, біорізноманіття та консорції. Руйнування консорцій та явище спустелювання (ЮНЕП та участь України в її роботі).

Циклічні сукцесії. Автогенні сукцесії: сингенетичні, ендодинамічні, філоценогенетичні. Екзогенні сукцесії: гологенетичні, локально-катастрофічні.

Компоненти біогеоценозу. Клімат (атмосфера). Положення Землі у просторі. Галактика та її розміри. Сонячна система. Відстань від Землі до Сонця. Енергія сонця. Температура. Термоядерний синтез. Такомаг (тороїдальна магнітна камера). Протуберанці, сонячна корона. Обертання сонця навколо своєї осі. Сонячний вітер, цикли сонячної активності, магнітне поле сонця. Роботи Ловелюса. Екологічно чиста енергія. Сонячні перетворювачі. Роботи В.В. Юрко.

Планети Сонячної системи. Походження Землі. Теорія Канта-Лапласа (1755), теорія Джинса (1919), теорія О.Ю. Шмідта (1946). Форма і розміри Землі, погляди Аристотеля (4 ст. до н.е.) і Арегосфена (3 ст. до н.е.). Земля як геоїд. Розміри Землі, екваторіальний та полярний радіуси. Обертання Землі навколо своєї осі, дослід Фуко. Обертання Землі навколо сонця. Літочислення, Юліанський, Григоріанський та сучасний календарі. Зональність на планеті Земля.

Пори року та сезонні екологічні особливості планети. Екватор. Тропіки. Північна і південна півкулі. Широти та довготи. Паралелі та меридіани. Меридіан Грінвіча (Великобританія). Вплив космічних факторів на екологію людини.

Місяць, його вплив на екологічний стан біосфери. Біологічні ритми в природі. Обертання Місяця навколо Землі.

Клімат планети. Сонячна постійна (1,98 кал за хв. на 1 кв.см). Альbedo. Рух атмосфери. Вітер як екологічний фактор. Система вітрів земної кулі. Шкала Бофорта (12 балів). Система вітрів. Циклони. Антициклони. Боротьба фронтів, погода. Перенесення забруднення на великі відстані. Чорнобильська аварія і забруднення планети. Бриз, мусони, бора, ураган, смерч, торнадо, чорні бурі. Смог. Атмосферні опади: роса, іній, гололід, ожеледиця, морозь. Тумани радіаційні. Тумани адвентивні. Причини дощу, снігу, граду.

Хмари. Класифікація хмар. Абсолютна волога повітря. Відносна волога повітря.

Грунт як компонент біогеоценозу. Охорона та раціональне користування ґрунтів. Ґрунтові ресурси світу. Ґрунтові ресурси України. Грунт як компонент біогеоценозу. Ґрунтознавство – теоретична основа землеробства та агрохімії. Грунт як результат роботи біогеоценозу, біологічного кругообігу. Грунт як геологічна порода: загальні і різні властивості. Загальна схема ґрунтового процесу. Грунт як акумулятор сонячної енергії. Грунт момент, ґрунт пам'ять. Новий розділ ґрунтознавства «Екологічне ґрунтознавство» (Л.О. Карпачевський). Морфологія ґрунтів. Українська номенклатура ґрунтів та вітчизняна генетична класифікація ґрунтів. Американська класифікація ґрунтів. Ґрунтові колоїди. Типи та причини коагуляції ґрунтових колоїдів. Роботи Горбунова та Соколовського в галузі фізичної хімії ґрунтів. Структурна організація ґрунтів. Макроструктура та мікроструктура як екологічні фактори родючості ґрунтів. Мікроморфологічне ґрунтознавство. Мікроморфологія – нова діагностична галузь загального ґрунтознавства. Фітогенне та зоогенне структуроутворення. Мікроморфологічна будова цілинних чорноземних, ораних та лісових ґрунтів. Макро- та мікроморфологічні особливості антропогенних ґрунтів. Умови створення і руйнування структури ґрунтів.

Поглиняльна здатність ґрунтів. Поглинання сполук заліза та алюмінія. Екологічна роль сполук заліза в ґрунтах. Алюміній в ґрунтах. Роль алюмінія в кислотності ґрунтів. Алюміній і рослина. Ріст та розвиток рослин в залежності від вмісту оксидів алюмінію.

Гумусовий стан ґрунтів. Розклад гумусових речовин в природі. Водні властивості ґрунтів за Лебедєвим. Коефіцієнт зволоження Висоцького-Іванова. Локальний коефіцієнт зволоження А.П. Травлєєва. Зональні ґрунти Європейської частини СНГ. Генезис та класифікація чорноземних ґрунтів. Солончаки, солонці, солоді. Меліорація засоленних ґрунтів.

Фітоценоз як компонент біогеоценозу, продуцентний блок біогеоценозу. Фітоценоз – перший серед рівних по значенню компонентів біогеоценозу. Фітоценоз – енергетичний блок біогеоценозу. Перший ланцюг біологічного кругообігу. Фітогеосфера Лаврінка. Поняття асоціації, групи асоціації, формації. Типи лісового біогеоценозу (тип лісу). Домінуючий та флористичний принципи вивчення рослинності. Екоморфичний аналіз як

просторова категорія буття (О.Л. Бельгард). Популяційний аналіз – часова категорія буття (Т.О. Работнов). Прогноз розвитку того чи іншого фітоценозу. Розробка шляхів охорони, відродження та збагачення фітоценозів. Екологічні функції фітоценозу. Поглинання вуглекислого газу, виділення кисню. Процес фотосинтеза. ККД рослинного світу. Продуктивність рослинного світу. Первинна продуктивність та вторинна продуктивність. Середовище перетворююча діяльність лісових біогеоценозів в степу. Екологічна роль лісових культур біогеоценозів, полезахищені смуги та урожай с/г культур.

Первинна продуктивність суші за рік. Загальна біомаса первинної продуктивності на планеті. Первинна продуктивність водоймищ за рік. Загальна біомаса первинної продуктивності на суші і в воді.

Зооценоз як компонент біогеоценозу. Роль тварин в процесах перетворення речовин та енергії в загальній системі біогеоценозу в зв'язку з іншими компонентами біогеоценозу. Діяльність наземних та ґрунтових тварин. Тварини ґрунтового блоку. Фауна Protozoa, мезофауна безхребетних і хребетних. Фітофаги, сапрофаги, плотоядні, некрофаги, копрофаги. Еврифаги. Стенофаги. Монофаги, поліфаги, олігофаги. Розділ тварин на безхребетні і хребетні. Екоморфічна характеристика безхребетних тварин. Зоологічна діагностика ґрунтів за М. С. Гіляровим. Мікроморфологічна діагностика ґрунтів за допомогою Testacea (раковинні амеби), операція Formica. Деякі матеріали про зниклих тварин (лісові слони, лісові носороги, величезний олень, величезний лелека, птах моа (плейстоцен). 1600 рік – початок обліку зниклих тварин. Зникнення птахів (94 види) і ссавців (63 види): морська корова, африканська зебра, дикий кінь-тарпан, величезний голуб, тур, мандрівничий американський голуб. Зооценоз – консументний блок біогеоценозу. Вторинна продуктивність. Вторинна продуктивність суші за рік. Біомаса тварин суші планети. Біомаса тварин водоймищ за рік. Загальна біомаса тварин у водоймищах планети. Загальна біомаса тварин Земної кулі на суші і в водоймищах.

Мікробоценоз як компонент біогеоценозу. Біоредукцентний блок – останній ланцюг в біологічному кругообігу. Водорості, гриби, бактерії, протозоа. Консументи, редуценти. Редуценти – кінцева ланка в трофічному ланцюгу. Актиноміцети, хемотрофи, фітофаги, зоофаги, сапрофіти, паразити. Мікроедафон (роботи Голлербаха та Штіни). Водорості – перша ланка трофічного ланцюга в біогеоценозі. Едафон. Аероби, анаероби.

Екологія біосфери. Атмосфера. Склад атмосфери. Стратиграфія атмосфери. Озоновий захисний екран, його природа та значення для життя на Землі. Літосфера. Стратиграфія літосфери. Сіала та сіама. Рух материків, полюсів та екологія Землі. Гондвана. Атлантида. Гідросфера. Літоральна зона. Океанічна зона. Некритична зона. Океанічна зона. Афотична зона. Абісальна зона. Батальна зона. Материковий шельф. Біосфера як область перетворення космічної енергії. Ультрафіолетове випромінювання. Стратосфера як захисний екран планети. Біокоена речовина. Тиск життя. Жива речовина. Біогенна речовина. Розтікання. Зелена жива речовина суші. Зелені протисти океану – головні трансформатори світової сонячної енергії в хімічну. Жива речовина першого та другого порядку в біосфері. Границі життя в біосфері. Ноосфера як нове геологічне явище на планеті. Людство в цілому як могутня геологічна сила. Охорона природи. Охорона навколишнього середовища – головна мета сучасності. Наука екологія – лідер сучасного природознавства.

ЛІТЕРАТУРА

1. Конституція України: статті 9, 13, 14, 16, 37, 50, 66.
2. Вернадський В.І. Біосфера. М., 1967.
3. Зонн С.В., Травлєєв А.П. Географо-генетичні аспекти ґрунтоутворення. К., 1995.
4. Зонн С.В., Травлєєв А.П. Алюміній. 1996.
5. Білова Н.А. Екологія, мікроморфологія та техногенез ґрунтів. 1997.
6. Бельгард А.Л. Степное лесоведение. – М.
7. Шеляг-Сосонко Ю.П., Смелянов І.Г. Концептуальні засади наукового розуміння біорозмаїття // В кн.: Конвенція про біологічне розмаїття. – К., 1997.

8. Карпачевский Л.О. Экологическое почвоведение. – М., 1993.
9. Голубець М.А. Плівка життя. – Львів, 1997.
10. Федоров В.Д., Гильманов Т. Екологія. – М., 1980.
11. К. Таунсенд. Екологія, особи, популяції, сообщества. – Мир., 1989.
12. Номаконов Л.И. Основы биогеоценологии. – Ростов, 1989.

РОЗДІЛ 5. БОТАНІКА: СИСТЕМАТИКА НИЖЧИХ РОСЛИН

Загальна характеристика водоростей, як екологічної групи нижчих рослин. Основні типи організації та морфо-анатомічної структури талому водоростей. Специфіка будови водоростевої клітини. Способи вегетативного, нестатевого, статевого розмноження. Відділи водоростей.

Відділ Синьо-зелені водорості. Джгутикові водорості:

Відділ Синьо-зелені водорості - Cyanophyta. Клас Хроококові – Chroococophyceae (Глеоканса, Мікроцистіс, Меріемонедія). Клас Гормогонієві – Hormogoniophyceae (Осцилаторія, Спіруліна, Анабена, Носток.).

Відділ Пірофітові водорості – Pirrophyta (Церацій, Ночесвітка)

Відділ Евгленові водорості – Euglenophyta (Евглена, Трахеломонас)

Відділ Хризофітові водорості – Chrysophyta (Синура, Дінобріон)

Відділ Діатомові водорості – Bacillariophyta. Клас Пенатні

Відділ Зелені водорості – Chlorophyta. Клас Хлорококкові - Chlorococophyceae (Спендесемус, Гідродікціон). Клас Улотрикоєві- Ulothrichophyceae (Улотрикс, Ульва). Клас Вольвокоєві – Volvocophyceae (Хламідомонада, Вольвоке). Клас Сифонові – Siphonophyceae (Каулерна, Ацетабулярія). Клас Кон'югати або Зчеплянки - Conjugatophyceae.

Порядок Десмідієві (Клостерій, Десмідіум).

Порядок Зигнемові (Спірогіра, Зигнема, Мужоція).

Відділ Харові – Charophyta (Хара)

Відділ Жовтозелені водорості: паралельна еволюція з Зеленими; наявність перехідних форм між рівноджгутиковими та різноджгутиковими. Вошерія – перехідна форма.

Відділ Діамагові водорості. Систематика, особливості будови клітини, способи розмноження, чергування вегетативного та статевого розмноження, диплоїдний тип чергування ядерних фаз у циклі розвитку.

Відділ Бурі водорості. Особливості будови та способів розмноження: органоподібна структура талому. Клас Ізогенеративні: простота морфології, анатомії та розмноження; розповсюдження та екологія типових представників. Клас Гетерогенеративні: поняття про гаплоїдно-диплоїдний тип чергування ядерних фаз з гетеротрофною зміною спорофіта й гаметофіта у циклі розвитку; розповсюдження та екологія типових представників. Клас Циклоспорові: особливості способів розмноження; поняття про одно- та двудомності у водоростей; розповсюдження та екологія представників.

Відділ Червоні водорості. Огляд філогенезу, екологія та значення, висока організація морфології, анатомії та розмноження. Схема статевого циклу у Червоних з утворенням спор статевого розмноження (карпоспор). Ознаки схожості з статевим циклом вищих рослин. Клас Банійові: простота будови, розповсюдження та екологія типових представників. Клас Флоридеї: висока організація будови та розмноження, розповсюдження.

Відділ Гриби. Загальна характеристика грибів: особливості будови грибною клітини. Міцелій, як специфічна форма талому у розмноження у грибів. Типи чергування ядерних фаз у циклі розвитку грибів. Принципи систематики грибів, нижчі та вищі гриби, їх основні класи.

Нижчі гриби. Клас Хітріліоміцети. Клас Ооміцети. Порядок Сапролегнієві. Порядок Пероноспоріві. Клас Зігоміцети. Порядок Мукорові. Порядок Епистомоторові.

Клас Аскоміцети.

Підклас Головусумчаті гриби.

Підклас Плодосумчаті гриби. Група порядків Плектоміцетів. Група порядків Піреноміцети. Група порядків Дискоміцети.

Клас Базидіоміцети. Підклас Хемобазидіоміцети. Група порядків Гіменоміцети. Порядок Афїлофорові. Родина Трутовикові. Родина Агарикові. Родина Болетусові. Група порядків Гаєтероміцети. Рід Бовієта.

Підклас Теліоміцети. Порядок Сажковидні. Порядок Іржавовидні гриби.

Клас Дейтероміцети або незавершені гриби. Умовний характер та місце у системі вищих грибів. Принципи класифікації. Основні представники – паразити рослин, тварин, людини.

Філогенез грибів. Екологія грибів. Значення грибів.

Водна екосистема та її складові частини. Загальна характеристика гідросфери. Розподіл води у гідросфері. Океанічна та материкова циркуляції води. Баланс води у світовому океані. Характеристика населення гідросфери. Фізико-хімічні властивості води. Аномальні властивості. Водні екосистеми як структурні елементи гідросфери. Стійкість водних екосистем. Гідробіоценози та популяції. Абіотичні, біотичні та антропогенні фактори водного середовища. Донні відкладення рік, озер, водосховищ та їх фізико-хімічні властивості.

Життєві форми гідробіонтів. Екологічні угруповання гідробіонтів. Планктон – угруповання організмів, що населяють товщу води. Морський та прісноводний фітопланктон. Адаптації планктонних організмів до мешкання у водному середовищі. Плейстон – організми, що ведуть заплурений або напівзаплурений засіб життя. Нейстон – його видовий склад та адаптаційні особливості. Бенгичні гідробіонти та їх пристосування до мешкання на дні та придонних шарах. Організми морського та прісноводного бентосу. Перифітон як екологічне угруповання гідробіонтів. Видовий склад морського та прісноводного перифітону.

Екологічні основи життєдіяльності гідробіонтів. Живлення і харчові взаємовідношення у гідробіонтів. Автотрофні і гетеротрофні організми, особливості їх живлення. Роль міграцій у живленні водних організмів. Засоби здобування їжі у водних мешканців: фільтрація, седиментація, охота та ін.

Поняття кормові ресурси і кормова база водойм. Характеристика різних груп кормових ресурсів (рослини, бактерії, детрит, розчинені органічні речовини, безхребетні, аллохтонні речовини). Спектри живлення та харчова елективність. Методи вивчення живлення риб та інших гідробіонтів.

Екологічні аспекти гідробіології. Органічне забруднення та евтрофікація водойм. Органічні речовини та їх кругообіг у водних екосистемах. Продукція і деструкція органічної речовини. Сапробність водних об'єктів. Організми – сапротрофи. Основні показники сапробності водоймищ. Зони сапробності. Самозабруднення і самоочищення водойм.

Природна і антропогенна евтрофікація. Хімічні та біологічні явища у евтрофованих водоймах. "Цвітіння" води як показник евтрофікації водойм та наслідки цього явища. Види водоростей, що викликають "цвітіння" води.

Водні ресурси України. Річкова мережа України. Екологія Дніпровських водосховищ. Структура річкової мережі України. Гідрографічні фактори, що визначають формування річкової мережі. Головні річкові басейни та їх утворення. Поняття водозбірної площі. Характер живлення різних річок України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Горленко М. В. Курс низших растений. – М.: «Высшая школа», 1981. – 520с.

2. Горбунова Н. П. Малый практикум по низшим растениям. – М.: Изд-во Моск. ун-та. 1976. – 216с.
3. Топачевський О. В. Визначник прісноводних водоростей Української РСР. – Київ: Видавництво «Наукова думка». Т. XI. – 1960. – 412с.
4. Алексин О.А. Химия океанов. – Л.: Гидрометеоиздат, 1970.
5. Березина Н.А. Гидробиология. – М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1984. – 360 с.
6. Константинов А.С. Общая гидробиология. - М.: Высш. шк., 1986. – 472 с.
7. Одум Ю. Основы экологии. - М., 1974.
8. Романенко В.Д. Основы гидроэкологии. – К.: Обереги, 2001. – 728 с.

5. Структура екзаменаційного завдання Критерії оцінювання завдання

Кожний варіант екзаменаційного завдання містить 45 тестових завдань, які охоплюють 5 нормативних дисциплін (розділи): «Біологія індивідуального розвитку», «Теорія еволюції», «Фізіологія людини та тварин», «Екологія», «Ботаніка: систематика нижчих рослин»:

1. Тестові завдання з вибором однієї правильної відповіді – 2 бали.
2. Тестові завдання на встановлення відповідності («логічні пари») – 0-4 бали, 1 бал за 1 правильну встановлену відповідність.
3. Тестові завдання на встановлення правильної послідовності – 0-4 бали, 1 бал за 1 правильну встановлену послідовність.

Наприклад:

У людини спостерігається порушення кольорового зору. Функція яких клітин порушена у цієї людини:						
1.	a) колбочкових нейросекреторних	b) паличкових нейросекреторних	a	b	c	d
	c) радіальних гліоцитів	d) амакринових клітин				

вірна відповідь – а.

З'ясуйте, які ферменти приймають участь в розщепленні наведених речовин									
<i>Речовини</i>		<i>Ферменти</i>			А	Б	В	Г	Д
2	1	ДНК, РНК	А	Пепсин	1				
	2	Вуглеводи	Б	Ліпаза	2				
	3	Білки	В	Амілаза	3				
	4	Жири	Г	Нуклеаза	4				
			Д	Каталаза					

вірна відповідь – 1-Г, 2-В, 3-А, 4-Б.

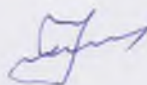
Вкажіть послідовність розповсюдження збудження рефлекторним колом			А	Б	В	Г
3	А	Ефектор	1			
	Б	Центральний ланцюг	2			
	В	Аферентний ланцюг	3			
	Г	Еферентний ланцюг	4			

вірна відповідь – 1-В, 2-Б, 3-Г, 4-А.

1. Тестові завдання з вибором однієї правильної відповіді – 80 балів:
 - тести за № 1–8 належать до розділу “Біологія індивідуального розвитку” – 16 балів;
 - тести за № 9–16 належать до розділу “Теорія еволюції” – 16 балів
 - тести за № 17–24 належать до розділу “Фізіологія людини та тварин” – 16 балів
 - тести за № 25–32 належать до розділу “Екологія” – 16 балів
 - тести за № 33–40 належать до розділу “Ботаніка: систематика нижчих рослин” – 16 балів.
2. Тестові завдання на встановлення відповідності («логічні пари»):
 - тести за № 41–43 – 12 балів.
3. Тестові завдання на встановлення правильної послідовності:
 - тести за № 44, 45 – 8 балів.

Максимальна загальна кількість балів за виконання тестових завдань складатиме 100 балів.

Зав. кафедри загальної біології та
водних біоресурсів, професор



Федоненко О.В.