

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЗООЛОГІЇ ім. І.І. ШМАЛЬГАУЗЕНА**

ПРОГРАМА

вступного випробування до аспірантури
за спеціальністю Е1 – «Біологія та біохімія», напрям «зоологія /зоологія
безхребетних»

Київ – 2025

ЗАТВЕРДЖЕНО
Вченою радою Інституту зоології
ім. І.І. Шмальгаузена НАН України
від 22.04.25 р. протокол № 4

ПРОГРАМА

**вступних іспитів в аспірантуру із спеціальності Е1 «Біологія та біохімія»,
напрям «зоологія/ зоологія безхребетних»**

Програму укладено для основного вступного випробування до аспірантури за напрямом «зоологія /зоологія безхребетних». Вона також може бути застосована для додаткових вступних випробувань з інших напрямів.

До програми не включено інформацію стосовно хордових тварин, комах та спеціалізованих паразитів (трематоди, цестоди тощо), і знання з біології цих тварин не перевірятимуться на вступному випробуванні. Однак абітурієнт може використовувати цю інформацію, відповідаючи на запитання вступного випробування (наприклад, згадати комах, даючи огляд систематики членистоногих); екзаментарам рекомендується враховувати наявність у абітурієнтів таких знань як підставу для підвищення оцінки.

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ ЗАГАЛЬНОЇ БІОЛОГІЇ

Клітинні і неклітинні форми живого. Прокаріоти та еукаріоти. Одноклітинні, колоніальні та багатоклітинні організми. Різноманіття живого і сучасний поділ на царства. Місце тварин у сучасній системі еукаріотів.

Становлення біологічної систематики як науки. Принципи зоологічної систематики. Ієрархія таксономічних категорій. Основні та допоміжні таксономічні одиниці. Критерії виду. Основні принципи біологічної класифікації. Таксономічні ознаки та їх оцінка. Поняття про плезіоморфний та апоморфний стани ознак. Гомоплазії. Основи філогенетичного аналізу. Еволюційна таксономія, фенетика, кладистика. Міжнародний Кодекс зоологічної номенклатури. Критерії публікації та валідності назв. Правила пріоритету та гомонімії (омонімії). Поняття про синоніми. Поняття номенклатурних типів. Типові види та способи їх фіксації. Типові екземпляри, правила їх позначення та зберігання. Наукові колекції; основи

музейної справи. Визначальні таблиці, їх типи та методи складання. Фауністичні роботи, їх принципи та значення.

Основні положення сучасної еволюційної теорії. Фактори еволюції. Мутаційний процес, його значення в еволюції. Природний добір його значення в еволюції. Форми природного добору. Концепції та критерії виду. Типи видоутворення. Дивергенція, паралелізм та конвергенція. Адаптивна радіація. Монофілія і парафілія таксонів. Гомології та аналогії. Полімеризація та олігомеризація. Зміна функцій. Редукція органів. Нерівномірність темпів перетворення органів, гетеробатмія. Гетерохронії і їх значення в еволюції. Спрямування еволюції.

Предмет зоології, як сукупність наукових дисциплін, які вивчають різноманітність тваринного світу. Систематика, порівняльна морфологія, ембріологія тварин, палеозоологія, філогенія, екологія тварин, зоогеографія, етологія, екологія, зоогеографія. Дисципліни, що вивчають окремі систематичні групи тварин: протозоологія, арахнологія, карцинологія, ентомологія тощо. Спеціальні зоологічні дисципліни: медична та ветеринарна зоологія, сільськогосподарська зоологія тощо. Зв'язок зоології з іншими науками. Професійна етика в зоології безхребетних.

АНАТОМІЯ, ФІЗІОЛОГІЯ ТА РОЗВИТОК БЕЗХРЕБЕТНИХ ТВАРИН

План будови. Одноклітинні, колоніальні та багатоклітинні організми. Плани будови безхребетних тварин. Основні форми симетрії тварин та їх адаптивне значення. Метамерія.

Онтогенез та життєві цикли. Послідовність основних онтогенетичних стадій. Дроблення (спіральне, радіальне, інші типи). Гастрюляція. Зародкові листки. Ектодерма, мезодерма та ентодерма. Поняття про тканини та їх основні типи. Органи та системи органів. Різноманітність життєвих циклів у різних групах безхребетних. Первинне та вторинне чергування поколінь. Генетична редукція у життєвих циклах та її значення. Метагенез, гетерогонія. Ембріональний та постембріональний розвиток. Прямий та непрямий розвиток. Поняття про метаморфоз та його типи, личинкові стадії безхребетних тварин з непрямим розвитком. Анаморфоз, протоморфоз, геміметаморфоз, гіпоморфоз, голометаморфоз.

Опорно-руховий апарат. Тегумент та кутикула. Зовнішні захисні утвори (черепашки, трубки, чохлики та ін.). Способи руху тварин. Скоротливі структури найпростіших та губок. Епітеліально-м'язова система

кишковопорожнинних. Шкірно-м'язовий мішок. Опорні утвори. Гідроскелет. Екзоскелети (кутикула, панцир). М'язи (гладенькі, посмуговані). Кінцівки кільчастих червів та оніхофор. Кінцівки членистоногих. Органи руху молюсків. Амбулакральна система голкошкірих.

Живлення і травлення. Типи живлення та способи травлення у найпростіших. Особливості живлення і травлення у губок. Травна паренхіма. Позакишкове травлення. Печінка – травна залоза молюсків. Еволюція травної системи на прикладі будови кишечника у різних типів та класів тварин. Роль мутуалістів у травленні безхребетних.

Дихання. Анаеробне та аеробне дихання. Еволюція дихальної системи у безхребетних. Різноманітність будови зябер, трахей, легенів.

Порожнини тіла. Паренхіма та її функції. Первинна порожнина (схізоцель), вторинна порожнина (целом), будова та функції у різних типів та класів безхребетних. Міксоцель.

Транспортно-розподільні системи. Кровоносна система, її функції та еволюційні рівні організації у безхребетних. Гастроваскулярна система та паренхіма як еволюційні функціональні попередники кровоносної системи.

Екскреція. Водно-сольовий баланс. Еволюція екскреторних органів безхребетних. Скоротливі вакуолі, нирки накопичення, протонефридії, метанефридії, нефроміксії, мальпігієві судини. Екскреторна роль кишечника.

Нервова система. Основні типи нервової системи, еволюція нервової системи в основних групах безхребетних тварин. Поняття про подразливість. Нейросекреція і ендокринний апарат. Органи чуттів: хімічне чуття, рівновага та слух, зір (фоторецептори та їх типи). Поведінка безхребетних тварин. Складні форми поведінки у членистоногих та головоногих молюсків.

Гормональна регуляція розвитку та фізіологічних процесів.

Розмноження. Типи розмноження безхребетних тварин. Вегетативне, статеве і нестатеве розмноження. Гермафродитизм та роздільностатевість. Партеногенез (амфітокія, аренотокія, телітокія). Педогенез.

РІЗНОМАНІТТЯ БЕЗХРЕБЕТНИХ ТВАРИН

Протисти, подібні до тварин, або найпростіші. Основні риси будови та життєдіяльності. Клітина найпростіших: ядро, мітохондрії, мембрани, цитоскелет, опорні та захисні утвори, цитоплазма. Багатоядерність, ядерний дуалізм. Колоніальні та багатоклітинні протисти. Форми симетрії. Розмноження та статевий процес. Життєві та ядерні цикли. Стадії спокою. Сучасні уявлення про систему найпростіших. Еволюція

найпростіших, відмінності в планах будови, первинність саркодових або джгутикових. Життєві форми. Середовища життя та поширення. Роль в екосистемах та житті людини.

Саркомастигофори

Загальна характеристика **Джгутикових**. Особливості будови і життєдіяльності. Поліенергідні та колоніальні форми. **Опалінові**. Основні риси будови та життєвий цикл.

Загальна характеристика **Саркодових**. Особливості будови та біології. **Корененіжки**. Справжні амеби: голі та черепашкові амеби. Патогенні форми. Форамініфери: будова черепашки, ядерний дуалізм, життєвий цикл; поширення. **Промененіжки**. Радіолярії та сонцевики: особливості будови та біології, поширення. Роль форамініфер та радіолярій в утворенні донних відкладів.

Війконосні (Інфузорії)

Особливості будови та біології. Ядерний дуалізм. Кон'югація. Система інфузорій, загальна характеристика основних груп інфузорій. Роль у природі та житті людини.

Багатоклітинні тварини. Особливості багатоклітинної організації. Спеціалізація клітин та тканин. Гіпотези походження багатоклітинних.

Первинні багатоклітинні: дотканинний рівень організації.

Справжні багатоклітинні: формування тканин, органів, систем органів. Основні рівні організації. Радіальні та білатеральні тварини. Первиннороті та вториннороті тварини. Паренхіматозні, первиннопорожнинні та вториннопорожнинні тварини. Лофотрохофорні тварини. Линяючі тварини.

Пластинчасті

Будова та спосіб життя трихоплекса. Розмноження. Значення для розуміння походження багатоклітинних.

Губки

Особливості будови та біології. Іригаційна система. Будова скелета. Життєвий цикл, розмноження. Поширення, життєві форми. Систематика губок. Роль в екосистемах та в житті людини.

Кишководопорожнинні, або Жалкі

Основні особливості будови та життєдіяльності. Жалкі клітини. Статеве і вегетативне розмноження. Ембріональний розвиток, способи гастрюляції. Життєві цикли. Поширення та систематика Система кишководопорожнинних. **Гідроїдні, Сцифоїдні, Кубомедузи, Коралові поліпи**: загальна характеристика, класифікація. Колоніальність у кишководопорожнинних. Значення кишководопорожнинних у природі і житті людини.

Реброплави

Основні особливості будови та життєдіяльності. Місце в системі тварин. Систематика й поширення.

Плоскі черви

Загальні особливості будови та життєдіяльності. Шкірно-м'язовий мішок. Паренхіма та її функції. Особливості ембріонального розвитку. Система плоских червів, значення.

Війчасті черви, або Турбеларії: загальна характеристика, будова, спосіб життя, розвиток, класифікація.

Безкишкові черви: особливості будови та життєдіяльності, місце в системі тварин.

Немертини

Основні особливості будови та життєдіяльності. Ембріональний розвиток. Життєвий цикл, типи личинок. Поширення.

Черевовійчасті черви, або Гастротрихи

Основні особливості будови та життєдіяльності. Місце в системі тварин.

Кільчасті черви

Особливості будови, розвитку та життєдіяльності.. Локомоторний апарат. Будова і функції целому, його похідні. Будова кровоносної та нервової систем. Ембріональний та постембріональний розвиток. Ларвальні та постларвальні сегменти. Оліго- та полімерність. Система. **Поліхети, Олігохети та П'явки**: загальна характеристика, розмноження та розвиток, типи личинок, значення.

Погонофори та Вестиментифери: особливості плану будови, розвитку та життєдіяльності, живлення, поширення, система. Роль мутуалістів у живленні погонофор та вестиментифер.

Динофіліди, Ехіуриди, Сипункуліди: особливості будови, розвитку та життєдіяльності, поширення. Статевий диморфізм ехіурид.

Молюски

Основні особливості будови, розвитку та життєдіяльності. Черепашка, мантийний комплекс органів. Паренхіма, схізонець. Особливості целома, кровоносної та нервової систем. Органи дихання. Травна система, радула. Ембріональний та постембріональний розвиток. Личинкові стадії.

Систематика молюсків. **Панцирні молюски (Поліплакофори)** та **Аплакофори (Соленогастри):** загальна характеристика, особливості метаморфозу. Поширення. **Двостулкові молюски:** загальна характеристика. Екологічні групи та життєві форми (сидячі і рухомі). Живлення та особливості травної системи. Еволюція зябрового апарату, замкового апарату. Клас **Лопатоногі молюски:** загальна характеристика, спосіб життя, поширення. **Моноплакофори:** загальна характеристика, поширення. **Черевоні молюски:** загальна характеристика. Асиметрія та її виникнення. Торсійний процес. Хіастоневрія. Будова травної системи; живлення. Метаморфоз. Система черевоніх. Життєві форми: пристосування до життя в пелагіалі, на суші і до паразитизму. Господарське значення черевоніх. Проміжні хазяї паразитичних червів. Клас **Головоні молюски:** загальна характеристика. Редукція черепашки. Гідростатичний апарат. Хрящовий скелет. Щупальцевий апарат. Реактивний рух. Ускладнення нервової системи та органів чуття. Поведінка. Розмноження, ембріональний розвиток. Система: підкласи Наутілоїдеї, Колеоїдеї. Еволюція молюсків, молюски в геологічному минулому.

Камптозої, або Ентопркти

Основні особливості будови, розвитку та життєдіяльності.

Фороніди

Загальна характеристика, план будови. Щупальцевий апарат. Будова целому. Метаморфоз. Пристосування до сидячого способу життя. Положення в системі.

Моховатки

Загальна характеристика, план будови. Щупальцевий апарат. Будова целому. Розмноження та метаморфоз. Система. **Покритороті та Голороті** моховатки: загальна характеристика, спосіб життя, поширення. Розмноження та метаморфоз. Колоніальність та поліморфізм. Поширення.

Плечоногі, або Брахіоподи

Загальна характеристика, план будови. Черепашка, хімічний склад. Щупальцевий апарат. Будова целому, нервової та травної систем. Ембріональний та постембріональний розвиток. **Беззамкові та замкові** брахіоподи. Поширення.

Коловертки

Особливості будови та біології. Життєвий та ядерний цикли. Поширення, значення в екосистемах.

Щетинкощелепні

Загальна характеристика. План будови. Ловильний апарат. Особливості нервової системи, порожнини тіла, покривів. Ембріональний розвиток. Положення в системі. Спосіб життя. Поширення.

Нематоди

Загальна характеристика, особливості будови, і розвитку, поширення. Вільноживучі і паразитичні форми. Основні представники, їх життєві цикли.

Головохоботні, або Цефалоринхи

Особливості будови та біології. Система головохоботних. **Приапуліди, Кіноринхи, Волосові, Лорицифери**: Загальна характеристика класів.

Членистоногі

Основні особливості будови, розвитку та життєдіяльності. Тагматизація. Цефалізація. Ларвальні та постларвальні сегменти. Кутикула та екзоскелет. Міксоцель. Особливості травної, кровоносної, дихальної та видільної систем. Мускулатура та органи локомоції. Ембріональний та постембріональний розвиток. Анаморфоз, епіморфоз.

Сучасні уявлення про систему та філогенію членистоногих.

Трилобітоподібні. Загальна характеристика, тагматизація. Роль у палеозойських морських екосистемах.

Хеліцерові. Загальна характеристика, система. Тагматизація. Особливості будови кінцівок. Органи дихання. **Меростомові:** загальна характеристика, основні групи, еволюційна історія. **Павукоподібні:** загальна характеристика та система. Особливості дихальної та видільної систем. Павутинні органи. Різноманіття павукоподібних. Скорпіони, Сольпуги, Павуки, Косарики, Кліщі: спосіб життя та значення. Кровосисні та паразитичні кліщі, переносники інфекційних захворювань. Шкідники рослин та запасів. **Багатоколінчасті, або Пантоподи:** загальна характеристика, спосіб життя, поширення.

Мандибулярні. Загальна характеристика, класифікація.

Ракоподібні, загальна характеристика та система. Тагматизація. Особливості травної, кровоносної, дихальної та видільної систем. Метаморфоз, типи личинок. **Цефалокариди, Зяброногі раки, або Бранхіоподи, Максилоподи, Остракоди, Вищі раки.** Поширення та роль в екосистемах; господарське значення. Тагматизація. Пристосування до наземного життя. Особливості травної, кровоносної, дихальної та видільної систем.

Багатоніжки, загальна характеристика та система. **Губоногі, Диплоподи, Пауроподи, Симфіли:** Поширення та роль в екосистемах; господарське значення.

Ентогнати, або Покритощелепні: особливості будови, класифікація, роль в екосистемах.

Тихоходи

Основні особливості будови, розвитку та життєдіяльності. Пристосування до переживання несприятливих умов.

Онїхофори

Основні особливості будови, розвитку та життєдіяльності.

Вториннороті тварини. Особливості плану будови та розвитку вторинноротих. Ембріогенез: дроблення, утворення рота та ануса, закладання

целома та систем органів. Особливості будови покривів, опорно-рухової та нервової систем. Диплеврула, план будови.

Напівхордові

Особливості плану будови, розвитку та життєдіяльності. Система. **Кишководишні та Крилозяброві**: загальна характеристика, особливості будови, спосіб життя та поширення. Граптоліти, їх різноманіття в минулому.

Голкошкірі

Особливості плану будови, розвитку та життєдіяльності. Целомічні утвори. Амбулакральна система. Особливості будови травної, нервової, кровоносної систем. Псевдогемальна система. Тип личинок. Система. **Морські лілеї, Морські їжаки, Голотурії, Морські зірки, Офіури**: загальна характеристика, особливості симетрії, спосіб життя, поширення. Значення голкошкірих у морських екосистемах та в господарстві.

ОСНОВИ ЗООГЕОГРАФІЇ

Поняття про ареал. Типи ареалів. Структура ареалів. Геологічні передумови та роль екологічних факторів у формуванні ареалів. Основні зоогеографічні передумови та роль екологічних факторів у формуванні ареалів. Основні зоогеографічні закономірності. Правила широтної та вертикальної зональності (поясності). Ізоляція. Бар'єри та способи їх подолання. Фауна островів та великих озер. Поняття про релікти та ендеміки. Центри видової різноманітності. Автохтони та імігранти. Поділ на царства та області. Зоогеографічне районування континентальних водойм. Значення міжбасейнових зв'язків. Зоогеографічне районування України. Фауна Чорного та Азовського морів. Принципи і методи зоогеографічного районування, система виділення територій різного рангу - царств, областей, підобластей, провінцій, ділянок. Царства і області. Арктогея (Голарктична обл.): фізико-географічні особливості, природні умови, основні риси та історія формування фауни. Палеогея (Ефіопська, Індо-Малайська обл.). Неогея (Неотропічна обл.). Нотогея (Австралійська обл.).

ЛІТЕРАТУРА

ОСНОВНА

1. Беклемишев В. Н. Основы сравнительной анатомии беспозвоночных. М. : Наука, 1964. Т. 1. Проморфология. 432 с. Т. 2. Органология. 446 с.
2. Догель В. А. Зоология беспозвоночных : учеб. для унив. / под ред. проф. Ю. И. Полянского. М. : Высшая школа, 1981. 606 с.
3. Міжнародний кодекс зоологічної номенклатури. Четверте видання. Ухвалений Міжнародним союзом біологічних наук. К. : Бібліотека офіційних видань, 2003. 175 с.
4. Щербак Г. Й., Царичкова Д. Б. Зоологія безхребетних. К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. 640 с.

ДОДАТКОВА

1. Джеффри Ч. Биологическая номенклатура. М. : Мир, 1980. 119 с.
2. Иванов А. В., Полянский Ю. И., Стрелков А. А. Большой практикум по зоологии беспозвоночных. Ч. 1: Простейшие, губки, кишечнopolостные, гребневики, плоские черви, немертины, круглые черви. М. : Высшая школа, 1981. 504 с.
3. Иванов А. В., Полянский Ю. И., Стрелков А. А. Большой практикум по зоологии беспозвоночных. Ч.2: Кольчатые черви, Членистоногие. М. : Высшая школа, 1983. 543 с.
4. Лопатин И. К. Основы зоогеографии. Минск : Высшая школа, 1980. 200 с.
5. Майр Э. Принципы зоологической систематики. М. : Мир, 1971. 454 с.
6. Майр Э. Популяции, виды и эволюция. М. : Мир, 1974. 460 с.
7. Brusca R. C., Brusca G. J. Invertebrates. 2nd ed. N.-Y. : Sinauer Associates, 2003. 936 p.
8. Miller S., Tupper T. Zoology. Eleventh edition, international student edition. McGraw-Hill Education, 2018. 616 p.

Розробники програми:

д. б. н., проф., акад. НАН України В. І. Монченко

к. б. н. М. В. Таращук

к. б. н. О. В. Дегтяренко