

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ГІДРОБІОЛОГІЇ**

ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

з біології для вступників до аспірантури Інституту гідробіології
(галузь знань – Е Природничі науки, математика та статистика,
спеціальність Е1 Біологія та біохімія)
з іншої галузі знань/(спеціальності)

ПРОГРАМА

вступного випробування з біології для вступників з іншої галузі знань/(спеціальності)

Пояснювальна записка

Для вступу до аспірантури Інституту гідробіології НАН України вступники повинні демонструвати рівень знань та вмінь з біології, який відповідає НРК 7.

На заліку, який проходить у формі тестових завдань, вступник повинен виявити:

а) знання найголовніших законів, понять, закономірностей, що стосуються будови, життя і розвитку рослинного, тваринного, людського організмів; функціонування біологічних систем надорганізмового рівня;

б) знання будови, життя прокариотів (бактерії, археї), рослин, тварин, грибів; класифікацію основних груп рослин і тварин; особливості будови, біології та екології основних груп прісноводної флори та фауни.

в) оперувати біологічними поняттями при поясненні явищ природи, описі прісноводних екосистем.

ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Розділ 1. Біологія основних форм життя.

Біодологія — наука про життя. Основні властивості живого. Науки, що вивчають життя. Різноманітність життя (на прикладах представників основних груп живої природи). Клітинні та неклітинні форми життя. Поняття про віруси. Методи біологічних досліджень організмів. Клітина — одиниця живого. Збільшувальні прилади (лупа, мікроскопи). Історія вивчення клітини. Загальний план будови клітини. Будова бактеріальної, рослинної і тваринної клітини. Основні властивості клітини (ріст, поділ, обмін з навколишнім середовищем). Основні положення клітинної теорії. Бактерії — найменші одноклітинні організми. Одноклітинні організми (на прикладі представників одноклітинних мікроводоростей, амеб, інфузорій). Приклади представників одноклітинних організмів. Паразитичні одноклітинні організми. Середовища існування одноклітинних організмів, їхні процеси життєдіяльності, особливості будови, роль у природі та житті людини. Колоніальні організми, перехід до багатоклітинності (губки, ульва).

Рослини. Рослина — живий організм. Фотосинтез як характерна особливість рослин, живлення, дихання, рухи рослин. Будова рослини. Тканини рослин. Органи рослин. Корінь, пагін: будова та основні функції. Різноманітність і видозміни вегетативних органів. Розмноження рослин: статеве та нестатеве. Вегетативне розмноження рослин. Квітка. Суцвіття. Запилення. Запліднення. Насінина. Плід. Способи поширення.

Спостереження за розвитком пагона з бруньки. Транспорт речовин по рослині. Вегетативне розмноження рослин. Дослідження умов проростання насіння. Способи класифікації рослин (за середовищем існування, будовою, розмноженням, тощо).

Різноманіття рослин. Водорості (зелені, бурі, червоні). Мохи. Папороті, хвощі, плауни. Голонасінні. Покритонасінні (Квіткові). Екологічні групи рослин (за відношенням до світла, води, температури). Життєві форми рослин. Рослинні угруповання. Значення рослин для існування життя на планеті Земля. Значення рослин для людини.

Гриби. Особливості живлення, життєдіяльності та будови грибів: грибна клітина, грибниця, плодове тіло. Розмноження та поширення грибів. Групи грибів: симбіотичні — мікоризоутворюючі шапінкові гриби; лишайники; сапротрофні — цвільові гриби, дріжджі; паразитичні (на прикладі трутовиків і збудників мікозів людини та тварин). Значення грибів у природі та житті людини.

Тварини. Основні відмінності тварин від рослин та грибів. Особливості живлення тварин. Будова тварин: клітини, тканини, органи та системи органів. Способи класифікації тварин (за середовищем існування, способом пересування, способом життя тощо).

Різноманіття багатоклітинних тварин. Кишквопорожнинні. Кільчасті черви. Членистоногі: Ракоподібні, Павукоподібні, Комахи. Моллюски. Паразитичні безхребетні тварини. Хордові тварини та їхня класифікація. Ланцетник – найпростіша хордова тварина. Риби. Амфібії. Рептилії. Птахи. Ссавці.

Живлення і травлення. Особливості обміну речовин гетеротрофного організму. Різноманітність травних систем. Дихання та газообмін у тварин. Органи дихання, їх різноманітність. Значення процесів дихання. Транспорт речовин у тварин. Незамкнена та замкнена кровоносні системи. Кров, її основні функції. Виділення, його значення для організму. Органи виділення тварин. Опора і рух. Види скелета. Значення опорно-рухової системи. Два типи симетрії як відображення способу життя. Способи пересування тварин. Покриви тіла тварин, їх різноманітність та функції. Органи чуття, їх значення. Нервова система, її значення, розвиток у різних тварин. Розмноження та його значення. Форми розмноження тварин. Статеві клітини та запліднення. Розвиток тварин (з перетворенням та без перетворення). Періоди та тривалість життя тварин. Поведінка тварин, методи її вивчення. Вроджена і набута поведінка. Способи орієнтування тварин. Міграції тварин. Форми поведінки тварин: дослідницька, харчова, захисна, гігієнічна, репродуктивна (пошук партнерів, батьківська поведінка та турбота про потомство), територіальна, соціальна. Ієрархія у групі. Комунікація тварин. Використання тваринами знарядь праці. Елементарна розумова діяльність. Еволюція поведінки тварин, її пристосувальне значення.

Поняття про екосистему та чинники середовища. Ланцюги живлення. Кругообіг речовин і потік енергії в екосистемі. Співіснування організмів в угрупованнях. Вплив людини та її діяльності на екосистеми. Екологічна етика. Природоохоронні території.

Червона книга України. Зелена книга України. Рамсарська конвенція. Подібність у будові та проявах життєдіяльності рослин, бактерій, грибів, тварин — свідчення єдності живої природи.

Розділ 2. Біологія людини.

Біосоціальна природа людини. Науки, що вивчають людину. Методи дослідження організму людини. Значення знань про людину для збереження її здоров'я. Різноманітність клітин організму людини. Тканини. Органи. Фізіологічні системи. Поняття про механізми регуляції. Нервова регуляція. Нейрон. Рефлекс. Рефлекторна дуга. Гуморальна регуляція. Поняття про гормони. Імунна регуляція. Значення опорно-рухової системи, її будова та функції. Кістки, хрящі. Огляд будови скелета. З'єднання кісток. Функції та будова скелетних м'язів. Робота м'язів. Втома м'язів. Основні групи скелетних м'язів. Розвиток опорно-рухової системи людини з віком. Надання першої допомоги при ушкодженнях опорно-рухової системи. Профілактика порушень опорно-рухової системи. Обмін речовин та перетворення енергії в організмі людини — основна властивість живого. Харчування й обмін речовин. Їжа та її компоненти. Склад харчових продуктів. Значення компонентів харчових продуктів. Харчові та енергетичні потреби людини. Значення травлення. Система органів травлення. Процес травлення: ковтання, перистальтика, всмоктування. Регуляція травлення. Харчові розлади та їх запобігання. Значення дихання. Система органів дихання. Газообмін у легенях і тканинах. Дихальні рухи. Нейрогуморальна регуляція дихальних рухів. Профілактика захворювань дихальної системи. Внутрішнє середовище організму. Поняття про гомеостаз. Кров, її склад та функції. Лімфа. Зсідання крові. Групи крові та переливання крові. Імунна система. Імунітет. Специфічний і неспецифічний імунітет. Імунізація. Алергія. СНІД. Система кровообігу. Серце: будова та функції. Робота серця. Будова та функції кровоносних судин. Рух крові. Кровотечі. Серцево-судинні хвороби та їх профілактика. Виділення — важливий етап обміну речовин. Будова та функції сечовидільної системи. Захворювання нирок та їх профілактика. Значення і будова шкіри. Терморегуляція. Перша допомога при термічних пошкодженнях шкіри (опіки, обмороження), тепловому та сонячному ударі. Захворювання шкіри та їх профілактика. Будова нервової системи. Центральна і периферична нервова система людини. Спинний мозок. Головний мозок. Поняття про соматичну нервову систему. Вегетативна нервова система. Профілактика захворювань нервової системи. Загальна характеристика сенсорних систем, їхня будова. Зорова сенсорна система. Око. Гігієна зору. Слухова сенсорна система. Вухо. Гігієна слуху. Сенсорні системи смаку, нюху, рівноваги, руху, дотику, температури, болю. Поняття про вищу нервову діяльність і її основні типи. Умовні та безумовні рефлекси. Інстинкти. Мова. Навчання та пам'ять. Мислення та свідомість. Сон. Біоритми. Ендокринна система. Залози внутрішньої та змішаної секреції. Профілактика захворювань ендокринної системи. Взаємодія регуляторних систем. Будова та функції репродуктивної системи. Статеві клітини. Запліднення. Менструальний цикл. Вагітність. Ембріональний період розвитку людини. Плацента, її

функції. Постембріональний розвиток людини. Репродуктивне здоров'я. Цілісність організму людини. Взаємодія регуляторних систем організму.

Розділ 3. Загальна біологія

Біологія як наука. Предмет біології. Основні галузі біології та її місце серед інших наук. Рівні організації біологічних систем. Основні методи біологічних досліджень. Вода та її основні фізико-хімічні властивості. Інші неорганічні сполуки. Органічні молекули. Вуглеводи та ліпіди. Поняття про біологічні макромолекули – біополімери. Білки, їхня структурна організація та основні функції. Ферменти, їхня роль у клітині. Нуклеїнові кислоти. Роль нуклеїнових кислот як носія спадкової інформації. АТФ. Методи дослідження клітин. Типи мікроскопії. Структура еукаріотичної клітини: клітинна мембрана, цитоплазма та основні клітинні органели. Ядро, його структурна організація та функції. Типи клітин та їхня порівняльна характеристика: прокаріотична та еукаріотична клітина, рослинна та тваринна клітина. Обмін речовин та енергії. Основні шляхи розщеплення органічних речовин в живих організмах. Клітинне дихання. Біохімічні механізми дихання. Фотосинтез: світлова та темнова фаза. Хемосинтез. Базові принципи синтетичних процесів у клітинах та організмах. Гени та геноми. Будова генів та основні компоненти геномів про- та еукаріотів. Транскрипція. Основні типи РНК. Генетичний код. Біосинтез білка. Подвоєння ДНК; репарація пошкоджень ДНК. Поділ клітин: клітинний цикл, мітоз. Мейоз. Рекомбінація ДНК. Статеві клітини та запліднення. Етапи індивідуального розвитку. Класичні методи генетичних досліджень. Генотип та фенотип. Алелі. Закони Менделя. Ознака як результат взаємодії генів. Поняття про зчеплення генів і кросинговер. Генетика статі й успадкування, зчеплене зі статтю. Форми мінливості. Мутації: види мутацій, причини та наслідки мутацій. Спадкові захворювання людини. Генетичне консультування. Сучасні методи молекулярної генетики. Популяції живих організмів та їх основні характеристики. Еволюційні фактори. Механізми первинних еволюційних змін. Механізми видоутворення. Розвиток еволюційних поглядів. Теорія Ч. Дарвіна. Роль палеонтології, молекулярної генетики в обґрунтуванні теорії еволюції. Еволюція людини. Етапи еволюції людини. Світоглядні та наукові погляди на походження та історичний розвиток життя. Основні етапи розвитку життя на Землі, геологічні ери та періоди. Основи еволюційної філогенії та систематики. Основні групи організмів: бактерії, археї, еукаріоти. Неклітинні форми життя: віруси. Огляд основних еукаріотичних таксонів. Екосистема. Різноманітність екосистем. Харчові зв'язки, потоки енергії та колообіг речовин в екосистемах. Біотичні, абіотичні та антропогенні (антропогенні, техногенні) фактори. Стабільність екосистем та причини її порушення. Біосфера як цілісна система. Захист і збереження біосфери, основні заходи щодо охорони навколишнього середовища. Поняття про селекцію. Введення в культуру рослин. Методи селекції рослин. Одомашнення тварин. Методи селекції тварин. Огляд традиційних біотехнологій. Основи генетичної та клітинної інженерії. Роль генетичної інженерії в сучасних біотехнологіях і медицині. Генетично модифіковані організми. Основні загальні властивості живих систем.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Algal Ecology: Freshwater Benthic Ecosystems. Ed. by Stevenson R.J., Bothwell M.L., Lowe R.L. San Diego: Academic Press, 1996. 753 p.
2. Molecular Biology of the Cell / Alberts B., Johnson A., Lewis J., Morgan D., Raff M., Roberts K., Walter P. — New York: Garland Science, 2022.
3. Бойко М.Ф. Ботаніка. Водорості та мохоподібні. Київ: В-во Ліра-К., 2019, 272 с.
4. Демчук В.В. Ботаніка (систематика рослин). Конспект лекцій. Навчальний посібник для студентів напряму підготовки 6.040102 «Біологія». Рівне: РДГУ, 2018, 200с.
5. Екологія: підручник / [Ю. П. Бобильов, В. В. Бригадиренко, В. Л. Булахов, В. А. Гайченко, В. Я. Гассо, Я. П. Дідух, А. В. Івашов, В. П. Кучерявий, М. С. Мальований, Л. П. Мицик, О. Є. Пахомов, Й. В. Царик, Д. А. Шабанов] – Харків: «Фоліо», 2014. – 672 с.
6. Загальна гідрологія: підручник / В.К. Хільчевський, О.Г. Ободовський, В.В. Гребінь та ін. Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. 399 с.
7. Загальна іхтіологія: підручник / І.М. Шерман, Ю.В. Пилипенко, П.Г. Шевченко. К.: Аграрна освіта, 2009. – 453 с.
8. Зоологія безхребетних : підручник / Г. Й. Щербак, Д. Б. Царічкова; за ред. В. В. Серебрякова - К.: Вид.-полігр. центр "Київський університет", 2008. – 640 с.
9. Зоологія хордових : підручник / Й. В. Царик, І. С. Хамар, І. В. Дикий та ін. – Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2013. – 356 с.
10. Зоологія. Частина 1: Зоологія безхребетних. Методичні рекомендації до практичних занять. / Укладач Н.О. Матушкіна. – Київ: 2018. – 66 с.
11. Іхтіологія (загальна і спеціальна). У двох томах: Підручник. Т.І, Т. ІІ. Іхтіологія. Київ: Компрінт, 2021. – 522 с.
12. Кочубей С.М., Бондаренко О.Ю., Шевченко В.В. Фотосинтез. В 3-х томах. К.: Логос. 2014.
13. Масюк Н.П., Костіков І.Ю. Водорості в системі органічного світу. – Київ: Академперіодика, – 2002 с.
14. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / О.М. Арсан, О.А. Давидов, Т.М. Дьяченко та ін.; За ред. В. Д. Романенка. Ін-т гідробіології. Київ: ЛОГОС, 2006. – 408 с.
15. Молекулярна біологія: підручник / А.В. Сиволоб. – К.: Видав. полігр. центр «Київський університет», 2008. – 384 с.
16. Романенко В.Д. Основи гідроекології. К.: Наук. думка, 2001. – 728 с.
17. Уваєва О.І., Коцюба І.Г., Єльнікова Т.О. Гідробіологія: навчальний посібник. Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2020. – 196 с.
18. Фізіологія людини і тварин (фізіологія нервової, м'язової і сенсорних систем) : підручник. / М. Ю. Клевець, В. В. Манько, М. О. Гальків, та ін. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2011. – 312 с.
19. Фізіологія людини і тварин. Підручник / Г.М. Чайченко, В.О. Цибенко, В.Д. Сокур. – К.: Вища шк., 2003. – 463 с.
20. Фізіологія та біохімія гідробіонтів / М.Ю. Євтушенко, С.В Дудник., Н.Я. Рудик-Леуська, М.І. Хижняк. Підручник. Київ: ФОП Ямчинський О.В., 2022. – 254 с.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ:

Початковий рівень (менше 60 балів): вступник має початковий рівень знань; здатен описувати біологічні об'єкти без пояснень причин; слабо орієнтується в поняттях; здатен давати відповіді на прості стандартні запитання; розрізняє біологічні поняття, здатен наводити приклади, знає основні закони та правила; може самостійно дати більшість визначень; здатен дати відповідь на питання стосовно будови та функції окремих біологічних об'єктів; знає частину навчального матеріалу.

Достатній рівень (більше 60 балів): вступник правильно розуміє логіку біологічних явищ, здатен встановити зв'язки між ними, аналізує явища; має стійкі біологічні знання, правильно використовує біологічну термінологію; володіє навичками порівняльної характеристики явищ; здатен формулювати та чітко аргументувати власну думку; самостійно аналізує та систематизує біологічну інформацію.

Високий рівень (90-100 балів): здобувач має глибокі, повні та системні знання з загальної біології, спеціальних розділів – систематика, ультраструктура, молекулярна-біологія і т.п.; здатен робити аргументовані узагальнення; здатен самостійно аналізувати суть явищ, процесів; здатен систематизувати та встановлювати причинно-наслідкові зв'язки; вміє вирішувати складні проблемні завдання.

Програму вступного випробування з біології для вступників в аспірантуру Інституту гідробіології НАН України (галузь знань – Е Природничі науки, математика та статистика, спеціальність Е1 Біологія та біохімія) з іншої галузі знань/(спеціальності) схвалено Вченою радою (протокол № 3 від 30.04.2026 р.).

Заступник Голови Вченої ради
Інституту гідробіології НАН України
чл.-кор. НАН України д.б.н., проф.


Володимир ЮРИШИНЕЦЬ