

Міністерство освіти і науки України
Запорізький національний університет

Н. В. Воронова, В. В. Горбань

ЗООЛОГІЯ БЕЗХРЕБЕТНИХ ТВАРИН

Методичні рекомендації до навчальної практики

для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра
спеціальності «Біологія» освітньо-професійної програми «Біологія»



Затверджено
Вченою радою ЗНУ
Протокол № 10 від 14.06.2019 р.

Запоріжжя

2019

УДК:592:636.99(075.8)

В754

Воронова Н. В., Горбань В. В. Зоологія безхребетних тварин: методичні рекомендації до навчальної практики для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Біологія» освітньо-професійної програми «Біологія» Запоріжжя: ЗНУ, 2019. 49 с.

Навчально-методичне видання укладено згідно з робочою програмою навчальної практики з зоології та спрямоване на отримання студентами знань і навичок, необхідних для їх професійної діяльності.

Методичні рекомендації містять опис методик виготовлення обладнання, зберігання безхребетних, екскурсій, короткі теоретичні відомості щодо відбору різних видів проб: гідробіологічних, ентомологічних, ґрунтових; навчальні завдання, які необхідно виконати на екскурсії та в лабораторних умовах; теми індивідуально-практичних завдань; перелік рекомендованої літератури для визначення безхребетних тварин.

Видання призначене для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Біологія» освітньо-професійної програми «Біологія» денної та заочної форм навчання.

Рецензент *Н.І. Лебедєва*, доцент кафедри біології лісу, мисливствознавства та іхтіології, к.б.н.

Відповідальний за випуск *О.Ф. Рильський*, доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри загальної і прикладної екології і зоології

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Безпека життєдіяльності студентів під час проведення екскурсій.....	7
Обладнання, що необхідно підготувати для навчальної практики з зоології безхребетних тварин.....	9
Обробка і збереження матеріалів.....	11
Екскурсія 1.....	15
Екскурсія 2.....	15
Робота в лабораторії 1.....	20
Екскурсія 3.....	22
Робота в лабораторії 2.....	24
Екскурсія 4.....	25
Робота в лабораторії 3.....	28
Еколого–морфологічний опис 10 видів комах.....	30
Оформлення щоденника практики.....	39
Індивідуально–практичне завдання.....	41
Підсумкова конференція.....	43
Критерії оцінювання навчальної практики з розділу «Зоологія безхребетних тварин».....	44
Запитання для обговорення на підсумковій конференції.....	46
Рекомендована література для визначення безхребетних тварин.....	48

ВСТУП

Навчальна практика з зоології безхребетних тварин проводиться у червні на другому курсі біологічного факультету (денна форма навчання). Робочою програмою передбачено проведення екскурсій, камеральної обробки матеріалів в лабораторії, самостійної роботи по визначенню видової належності комах, виконання індивідуально-практичного завдання. Тривалість навчальної практики з зоології складає 6 робочих днів (45 годин).

Базами практики з зоології можуть бути: Регіональний науково-виробничий центр «Екологія» Запорізького національного університету; Центральний парк культури і відпочинку «Дубовий гай» (м. Запоріжжя), далі – парк «Дубовий гай»; біостанція ЗНУ на о. Хортиця; кафедра загальної та прикладної екології ЗНУ.

Мета практики: закріпити і удосконалити знання з курсу зоологія безхребетних, а також оволодіти елементарними навичками польових досліджень в природних умовах.

Завдання практики:

1. ознайомитися з головними, найбільш поширеними групами безхребетних тварин степової зони України, що мають практичне значення;
2. навчитися працювати з визначниками, науковою літературою та довідковими виданнями;
3. оволодіти основними методиками відбору та обліку безхребетних тварин, їх консервацією, розтином, зберіганням;
4. засвоїти загальноприйняті правила ведення польових спостережень, щоденників і записів;

5. виготовляти засоби відбору та зберігання матеріалів, оформляти колекцію.

Згідно з програмою навчальної практики Запорізького національного університету на основі отриманих на теоретичному курсі знань студент повинен навчитися:

1. вільно орієнтуватися в основних великих таксонах безхребетних тварин місцевої фауни;
2. проводити в різних місцях мешкання відбір та консервацію водних і наземних безхребетних тварин;
3. визначати комах до родини, роду і, в деяких випадках, до виду;
4. спостерігати взаємовідносини безхребетних з абіотичними та біотичними чинниками і виявляти характерні адаптації, зміни у будові та поведінці тварин на різних етапах їх індивідуального розвитку;
5. грамотно вести записи в польових та лабораторних умовах, супроводжуючи їх якісними схемами;
6. знати значення безхребетних у біогеоценозах, в сільському господарстві, у рибному господарстві, для здоров'я людини та інших практичних аспектах.

Навчально-польовою практикою передбачається відбір водних (зоопланктон та зообентос), ґрунтових проб, безхребетних тварин травостою, маршрутний облік.

Студент повинен отримати навички складання еколого–морфологічного опису безхребетних тварин, проведення камеральної обробки результатів екскурсій, консервування гідробіологічних і ґрунтових проб, зберігання комах у матрацках та колекціях, ведення записів під час екскурсій у польовому щоденнику, складання звіту.

Згідно з вимогами освітньо-професійних програм студенти повинні досягти таких компетентностей: здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; навички критичного мислення, розрізнення оціночних та емпіричних тез; навички самонавчання та самоорганізації; здатність виконувати наукові, професійні завдання в групі (маршрутний облік безхребетних) та автономно (гідробіологічні, ґрунтові проби, ентомологічне косіння), готовність до виконання встановлених у групі (команді) правил, етикету, такту взаємовідносин, вимог до дисципліни, планування та управління часом; здатність аналізувати біологічні об'єкти природного походження з позиції фундаментальних знань зоології.

Види діяльності студентів під час практики:

- екскурсії в природу, де у польових умовах студенти вивчають безхребетних тварин та збирають за науковими методиками відбору матеріал для подальшого його опрацювання в лабораторії;
- камеральна обробка – робота в лабораторії, під час якої студенти опрацьовують матеріали, зібрані на екскурсіях, визначають і готуються безхребетних тварин до тривалого збереження, проводять їх еколого-морфологічний опис тощо;
- самостійна робота студента (опис 10 видів комах);
- виконання індивідуально-практичного завдання.

Для отримання заліку студенти повинні у встановлений термін виконати усі завдання практики: оформити щоденник та звіт про виконання індивідуально-практичного завдання; написати звіт про проходження практики, у якому коротко подати опис виконаних робіт за кожен вид екскурсії, фауністичний опис самостійно визначених 10 видів комах; оформити колекцію комах.

Всі матеріали студенти здають під час підсумкової конференції.

БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ЕКСКУРСІЙ

Екскурсія – це колективне відвідування студентами визначених місць з освітньою, навчально-виховною, пізнавальною, науковою метою.

Під час проведення навчальних екскурсій на навчальній практиці з зоології керівники практики та студенти виконують Інструкцію № 101 з охорони праці «Під час проведення туристських подорожей».

1. Вимоги перед початком екскурсії:

1.1 Керівники практики перед початком екскурсії ознайомлюють студентів із загальною характеристикою місцевості, маршрутом проведення екскурсій та прогнозом погоди на даний період.

1.2. Студенти повинні мати відповідний одяг (зручне взуття для виходів у природу, спортивний одяг, сорочку із натуральних тканин із довгими рукавами, капелюх від сонця тощо).

1.3 У керівників повинна бути дорожня аптечка першої допомоги.

2. Вимоги безпеки життєдіяльності під час екскурсій:

2.1 Студент зобов'язаний своєчасно виконувати розпорядження керівника практики та інших викладачів.

2.2 Виконувати правила дорожнього руху та пожежної безпеки, правила безпеки на воді, знати способи запобігання травматизму і надання першої медичної допомоги. У разі травмування й перших ознак хвороби повідомити керівника групи, скористатися аптечкою первинної допомоги.

2.3 Дбайливо ставитись до природи, пам'яток історії та культури. Забороняється зривати рослини або куштувати їх на смак, збирати гриби, пити воду з відкритих джерел – це може привести до отруєння.

2.4 Під час перебування у природі забороняється голосно розмовляти, слухати музику, це може потурбувати тварин. Забороняється брати тварин у руки.

2.5 В екскурсантів повинні бути при собі польовий щоденник або блокнот, олівець, ручка, пляшка з водою, фотоапарат (мобільний телефон).

2.7 Під час екскурсії забороняється знімати взуття та ходити босоніж.

2.8 Під час екскурсії забороняється розпалювати багаття, щоб уникнути пожеж та опіків учасників екскурсії.

3. Вимоги безпеки під час проведення автобусних екскурсій:

3.1 Всі учасники екскурсії повинні триматися цільною групою. Забороняється відволікатися від групи.

3.2 Посадка і висадка з транспорту проводиться організовано за вказівкою керівника при повній зупинці автотранспорту. Останнім у транспорт заходить керівник.

3.3 Під час руху студенти повинні сидіти на призначених для цього місцях, ходити по автобусу під час руху забороняється.

3.4 При прибутті на місце першим із транспорту виходить керівник групи і забезпечує висадку учасників екскурсії.

3.5 Після повернення з екскурсії керівник перевіряє учасників екскурсії за списком.

ОБЛАДНАННЯ, ЩО НЕОБХІДНО ПІДГОТУВАТИ ДЛЯ НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ З ЗООЛОГІЇ БЕЗХРЕБЕТНИХ ТВАРИН

1. **Морилка.** Морилку роблять зі скляної банки з циліндрично-конічною гумовою пробкою. У пробці сталеву трубку по осі просверлюється отвір, в який вставляється шматок пробірки з ватою. Щоб зарядити морилку вата змочується хлороформом або ефіром. Маленькі морилки мають об'єм 25–30 см³ і діаметром горловини 10–15 мм, середні—мають об'єм близько 200 см³ та діаметр горловини 30–50 мм, а великі мають об'єм 500–1000 см³ та діаметр горловини 50–80 мм.

В більш простому випадку морилка може бути замінена 200-грамовою банкою з кришкою. Навколо банки зав'язується цупка (міцна) нитка і на її кінець прив'язується вата. З картону вирізається круг, який кладуть на дно банки. В середину банки кладуть фільтрувальний папір, що складено гармошкою. Вата змочується хлороформом безпосередньо перед використанням.

2. **Пакети** (10 шт.)—це склеєні мучним клейстером (мука розводиться до гущини сметани) і відкриті з однієї сторони прямокутні конверти з тонкого паперу розміром 25·30, 40·50, 60·70 мм.

3. **Ватно-паперові матрацики** (10 шт.) складаються з паперового конверту з тонким і рівним ватним шаром для розміщення комах та верхнього вкладиша з білого паперу для етикетування. Прийнято стандартні розміри вкладишів—170·110 мм; потім від нього відходять з одного великого і двох малих боків смуги розміром 110·40, 170·40, 175·75, 110·40. Для розкрою паперових частин особливо точно вирізаються картонні трафарети розгорнутого

конверта чи додатка (вкладиша). Далі за трафаретом на стопці паперу із 10 – 15 листків олівцем роблять обводку, і всю стопку на склі розкрояють за допомогою металевої лінійки та леза, або в інший зручний спосіб.

4. Картонна коробка з кришкою для зберігання матрациків (1 шт.) – розміри 125·210·150 мм. Розкроєні їх частини зручно склоти скріпками з жести та обклеїти папером.

5. Коробка для колекцій (1 шт.) виготовляється з дерева чи фанери розміром 300·450·70 мм. Коробка повинна мати подвійне дно (друге дно з отвором для випаровування парів нафталіну). Зверху коробка закривається склом.

6. Сачок водний (1 шт.): обруч виготовляється із міцної проволочи. Діаметр обруча повинен точно відповідати розмірам 200 або 250 мм. Обруч обшивається брезентом і до нього пристрочується млинарний газ у формі торбин, що закручено. До обруча прикріплюється палка довжиною 100 – 150 мм, що знімається.

7. Сачок повітряний (1 шт.). стандартний обруч діаметром 35,7·357 мм. обруч обшивається брезентом, до якого пришивається торбина з щільної марлі. Він повинен мати довжину, що вдвічі перебільшує діаметр обруча. До кінця сачка пришивається мішечок з млинарного газу. До обруча прикріплюється палка, що знімається, довжиною 100 – 150 см.

8. Для відбору гідробіологічних проб необхідно:

Для відбору однієї проби: дві 200 гр. банки з кришками, один пініциліновий флакон, етикетки, ґрунтове сито, пінцети, піпетки, формалін або 70⁰ спирт.

На бригаду треба мати одну літрову банку або відро.

9. Визначники безхребетних, атласи, довідкова література.

ОБРОБКА І ЗБЕРЕЖЕННЯ МАТЕРІАЛІВ

В лабораторії зібрані матеріали з пакетів перекладають для подальшого зберігання на паперово-ватні матрацики. Частина матеріалів монтується відразу в колекцію. Таргани, вуховертки, клопи, жуки, а інколи й прямокрилих, фіксують на ентомологічні шпильки без розгортання крил. Інші крилаті комахи (бабки, поденки, цикади, верблюдки, сітчастокрилі, перетинчастокрилі, скорпіонові мухи, двокрилі, лускокрилі) розгортаються на спеціальних столиках. (див. мал. 8 Визначник комах Європейської частини СРСР.) [1]. Шпилька встромляється жукам в верхню частину надкрилля, іншим комахам – в центр щитка або середньоспинки. Вусики розташовують паралельно передньому краю верхніх крил. Для підтримки опусканню черевця, в розріз під нього підкладають вату. Повне висихання комах відбувається через 7-15 днів і визначається за м'якістю черевця. Черевце товстих комах з ніжними покривами може при висиханні потемніти і зморщитись. В таких випадках рекомендується черевця коників, павуків та інших безхребетних відрізати, вийняти з них внутрішні органи, підсушити і приклеїти до передньої частини препарату.

Для колекційних об'єктів необхідно використовувати методи препарування, які забезпечують зберігання форми та кольору безхребетних. В таких випадках препарування проводиться безпосередньо після зморювання і фіксації. Ватні матрацики, що застосовуються для збереження сухого матеріалу, можуть більше року зберігати вологими павуків і комах, якщо на дно герметично зачиненої пластмасової коробки покласти чайну ложку хлоркрезолу. Приблизно такі ж результати дає підсипка на вату тонким шаром параформаліну, речовини, що випадає в осадок при полімеризації формаліну на світлі. Швидко розмочують сухих комах у воді під вакуумним насосом, або ж їх

розташовують в закритій посудині з кип'яченою водою на металевому ситі в 10 см від її поверхні. Рекомендують також покласти змочений 70⁰ спиртом ватний тампон на груди комахи і через кілька хвилин починають препарувати. Цей метод дозволяє добре зберегти колір об'єкту.

Комах, які втратили блакитний та зелений кольори при висиханні, відразу ж після зморювання на добу кладуть в розведений водою ацетон. Таким чином зберігається колір великих бабок та саранових, а розправлені після ацетонової ванни об'єкти швидше висихають на повітрі. Висушування розправлених комах для уникнення їх пошкоджень сіноїдами, міллю та жуками можна проводити в герметичних боксах з пакетами адсорбуючої речовини (плавленого хлористого кальцію, селікогеля тощо).

Для приготування павуків і личинок комах, щоб зберегти їм форму та колір, використовують декілька методів. Спосіб Гемера включає в себе приготування свіже фіксованих об'єктів в суміші формаліну і гліцерину до їх затвердіння з наступною сушкою на повітрі. Процес можна прискорити, якщо виварювати об'єкти в цій суміші [1-2].

Для виготовлення сухих препаратів з павуків, що свіжезафіксовано у 70⁰ спирті, спочатку треба відрізати черевце, а головогруді – наколоти на шпильку і розправити кінцівки. Відрізане черевце розташовують на перфорованому аркуші паперу і швидко проводять ним над гарячою плитою. Черевце спочатку зморщується, а потім всередині нього роздуваються повітряні мішки і розтягуються стінки. Після висушування воно приклеюється до головогрудей, коли те підсохне. Личинок ґрунтових комах та деяких гусениць проколюють в області анального отвору, розташовують на листі фільтрувального паперу, потім проводять скляною паличкою в напрямку від голови повільно витискаючи нутрощі. Місце проколу одягають на голку та підвішують над полум'ям

спиртівки. Пар з середини розпирає об'єкт. Після висушування препарат готовий для демонстрації. Сухі колекційні матеріали зберігаються у ентомологічних герметичних коробках, оброблених інсектицидом

ЕКСКУРСІЯ № 1

_____ дата

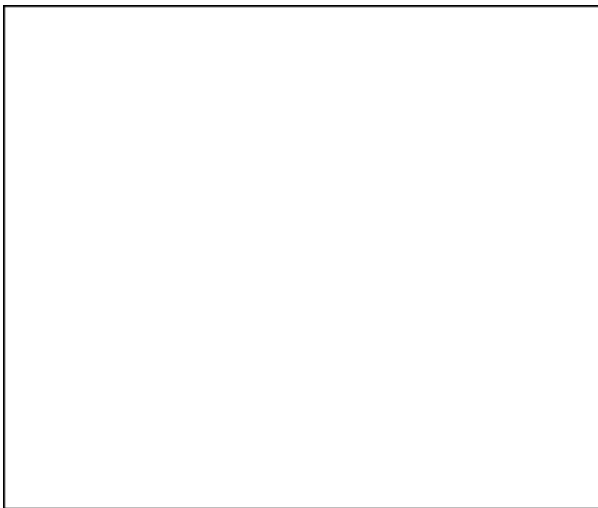
_____ година

_____ місце проведення

ТЕМА: ФАУНА МЕРТВОЇДІВ.

ПОГОДНІ УМОВИ: _____

КАРТА-СХЕМА МІСЦЕВОСТІ:



умовні позначки:

*МЕТА ЕКСКУРСІЇ:* вивчити видовий склад мертвоїдів.*ОБЛАДНАННЯ ТА РЕАКТИВИ:*

морилки, матрацики, пінцет, труп (жаби, ящірки, птаха, миші тощо).

МЕТОДИКА ОБЛІКУ ФАУНИ МЕРТВОЇДІВ

Приманкою для мертвоїдів служать трупи тварин. Їх підвішують над вритим у землю пластиковим стаканчиком з водою (1/4). Приманку щоденно

оглядають. В залежності від ступеня розкладання трупа змінюється видовий склад його відвідувачів, а тому оглядати місце дослідження необхідно до моменту повного розкладання трупів.

Мертвоїди часто бувають забрудненими, тому їх необхідно спочатку вимити у воді, а потім зафіксувати у 70° спирті.

Результати досліджень фіксуються щодня і упродовж тижня заносяться до таблиці.

*ЗМІНА ВИДОВОГО СКЛАДУ МЕРТВОЇДІВ
ТА ЇХ ЧИСЕЛЬНОСТІ У _____ БІОТОПІ*

№	ДАТА	ВИДОВИЙ СКЛАД МЕРТВОЇДІВ	ЇХ ЧИСЕЛЬНІСТЬ
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

В результаті досліджень вивчено фауну мертвоїдів _____ біотопу.

ВИСНОВКИ (описати вид і стан трупу, характер біогеоценозу (рослинність, тварин), динаміку чисельності і видового складу мертвоїдів) _____

ЕКСКУРСІЯ № 2

_____ дата

_____ година

_____ місце проведення

ТЕМА: ВОДНІ БЕЗХРЕБЕТНІ.

ПОГОДНІ УМОВИ: _____

КАРТА-СХЕМА МІСЦЕВОСТІ:



умовні позначки:



МЕТА ЕКСКУРСІЇ: відібрати гідробіологічні проби зоопланктону та зообентосу.

ОБЛАДНАННЯ ТА РЕАКТИВИ:

сітка Апштейна, водний сачок, сита, лоток, препарувальна голка, піпетка і пеніциліновий флакон із кришкою, 1 літрова банка, дві 200-грамові банки (із розрахунку на 1 пробу на студента), формалін або спирт (100 гр. на 1 пробу).

МЕТОД ОБЛІКУ ВОДНИХ БЕЗХРЕБЕТНИХ

Методи збору зоопланктону включають 2 процеси:

- відбір (зачерпування) проби води і доставка її на поверхню;
- відділення планктону від води.

Сітчастий метод є найбільш розповсюдженим і простим. При фільтрації води через сітку з шовкового або капронового газу затримуються організми планктону.

Класичне знаряддя збору планктону сітка Апштейна. Для збору мікропланктону застосовується газ № 64-77, мезопланктону – від № 38-64.

Сітку Апштейна тримають над водою, так щоб металевий стаканчик було занурено у воду (не забудьте перевірити, чи закритий кран!). через сітку необхідно поцідити 100 літрів води (звичайно воду набирають літровою банкою або відром). Після чого відкривають кран та вміст стаканчика виливають у 200 гр. банку. Проба етикетується і фіксується.

Фіксація матеріалу проводиться звичайно концентрованим формаліном або 70-95% спиртом з таким розрахунком, щоб у банці з урахуванням води, що в ній, був 4% або 70% розчин фіксатору.

Етикетка заповнюється простим олівцем і повинна мати такі дані:

Планктон _____ П.І.П. _____ дата _____
 t повітря _____ t води _____
 хмарність _____ прозорість води _____ колір _____ запах _____
 ґрунт _____ зарості _____ знаряддя _____

Якісна та кількісна обробка проб поводитьься в лабораторії. Проби із 200 гр. банок переливають в мірні циліндри, які нумеруються стеклографом. Пробу необхідно тримати 2-3 дні в одному місці для того, щоб організми під дією сили тяжіння осіли на дно. Концентрують проби планктону до 10 мл. За

допомогою гумової трубки з грушею дуже обережно зливають надосадкову рідину в порожню судину воду, що залишилась в циліндрі з організмами – добре перемішують і переливають в пеніциліновий флакон з аналогічною етикеткою. Тільки після цього проба готова до обробки.

Перед тим, як проводити якісний і кількісний облік, проби в пеніциліновому флаконі перемішують. Мірною піпеткою відбирають 1 мл. рідини і розміщують в облікову камеру. Облік організмів ведеться під бінокляром. Необхідно проводити разом як якісний, так і кількісний облік. Робиться це так. Облікова камера поділена на смужки, так що ширина однієї смужки відповідає полю зору, який розглядають. Розглядаючи послідовно одну смужку за іншою в щоденник записується назва організму, визначеного за допомогою визначника або іншої довідкової літератури. Кількісний склад визначається за прикладом:

Таблиця–приклад

Назва організмів	I проба	II проба	III проба	в середньому
1. <i>Keratella quadrata</i>	IIII	III	IIII	5,3
2. <i>Cyclops sp.</i>	I	I	I	I
3. <i>Daphnia pulex</i>	III	III	III	3
4. <i>Testudinella patina</i>	I	II	II	1,5

Тут проби № 1, 2, 3–це зразки, що взято з пеніцилінового флакону і мають об'єм (1 мл.). Розглянуті проби виливають назад у флакон і перемішують. Таким чином визначається середня кількість організмів в 1 мл. Всього було відібрано 100 мл., тому необхідно зробити перерахунок. Для цього отриманий результат перемножують на 1000. Для визначення біомаси планктону існують спеціальні

таблиці з відомою середньою масою організму. Якщо знати цю величину, необхідно перемножити її на отриману кількість організмів, а добуток - це біомаса організмів певного виду.

Отримані дані перераховані на 1000 мл. і згруповані за розділами занотовуємо до звіту по практиці.

Наприклад:

Зоопланктон річкової ділянки Каховського водосховища (екз./ м³, мг/м³)

Назва організмів	I проба	II проба	III проба	IV проба
Rotatoria	5300/53	-	100/1	530/5,3
1. <i>Keratella quadrata</i>	5300/53	-	100/1	530/5,3
2. _____				
3. _____				
Copepoda				
4. <i>Cyclops sp.</i>				
Cladocera				
5. <i>Daphnia pulex</i>				
Varia				
Усього:				

Для обліку бентосу використовується сачок. Сачки мають мішечок з особливо міцного матеріалу або млинарного газу №32 – 62. Діаметр такого сачку повинен бути 20 або 25 см. Це зручно для перерахунку на 1 м² проба бентосу береться на відстані 0,5 – 1,5 м від берегу. Сачком ведуть по дну 0,5 або 1 м. Ґрунт з сачка висипають на серію ґрунтових сит і промивають водою, після чого організми вибирають пінцетом або препарувальною голкою в

пінциліновий флакон, додають води і фіксують формаліном або спиртом як і зоопланктон. Якщо в пробі є великі молюски їх промивають і складають в іншу банку, фіксують і етикетують, вказуючи той же номер, що й на флаконі. У лабораторії розбирають вміст проби. Організми з пінцилінового флакону викладають в чашку Петрі та сортують за видами. Потім за допомогою визначника встановлюють видову належність організмів. Після чого на торсійних терезах зважують організми за групами, легенько обсушив їх фільтрувальним папером. Отримані дані заносять до таблиці.

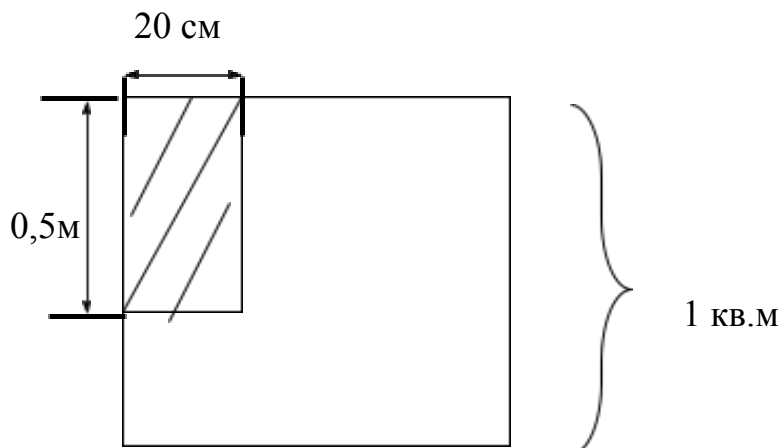
Приклад:

Таблиця - Зообентос р. Мокра Московка (екз./ м², мг/м²)

Види організмів	Ст.№ 1	Ст.№ 2
Crustacea		
1. <i>Cyclops</i> sp.	3/0,05	5/0,09
Hirudinea		
2. <i>Hirudo medicinalis</i>	1/1,5	-
Oligochaeta		
3. <i>Tubifex tubifex</i>	5/0,8	10/0,16
<u>Усього:</u>		

У звіті заповнюється аналогічна таблиця, тільки отримані дані перераховують на 1 м².

Якщо д сачка дорівнює 20 см, а довжина ділянки (1), з якої бралась проба, 0,5 м, то всі дані необхідно помножити на 10 (див. малюнок).



4.	Varia				
УСЬОГО:					

ВИСНОВОК: _____

ЕКСКУРСІЯ № 3_____
 дата_____
 година_____
 місце проведення

ТЕМА: ВИВЧЕННЯ ҐРУНТОВИХ БЕЗХРЕБЕТНИХ.

ПОГОДНІ УМОВИ: _____

КАРТА-СХЕМА МІСЦЕВОСТІ:



умовні позначки:



МЕТА ЕКСКУРСІЇ: відібрати проби ґрунтових безхребетних.

Методи обліку б/х у ґрунті та підстилці.

Проби з ґрунту беруть з ділянки 0,25·0,25 м послідовно з глибини 0–0,1м; 0,11– 0,2м;), 0,21–0,3 м тощо. На клейонці ґрунт ретельно розтирають руками і вибирають усіх б/х. Організми фіксують 4% розчином формаліну. Всіх знайдених тварин (у тому числі і непридатних для подальшого дослідження та тих, що не вдалось зібрати) записують у щоденники. Розбір проб здійснюється у лабораторії. За допомогою визначника встановлюють видову належність, здійснюють перерахунок на 1 м², а результати роботи заносяться до таблиць.

Фауна ґрунту

Місце збирання _____ час збирання _____

Біотоп _____ рослинний покрив _____

Розміри ями _____

Проба з підстилки повинна бути взята з ділянки від 0,25 до 1 м² аналогічним способом. Результати обробляються так само.

1. Дорослі комахи та інші членистоногі спочатку заморюють у морилці, а потім перекладають до матрацика № 1 (з позначкою ґрунтова проба) ;

2. Личинок комах або дощових черв'яків, тощо складають у 200-грамову банку, додають води і фіксують формаліном або спиртом. Цю пробу етикетують:

ОБЛАДНАННЯ ТА РЕАКТИВИ, що необхідні для відбору ґрунтових проб: лопата, газета, відріз поліетилену (1·1 м.), 200-грамова банка з кришкою, формалін або спирт, матрацик, морилка, ефір, пінцет.

В результаті було відібрано 1 ґрунтову пробу для всієї бригади:

Цю пробу етикетують: ґрунтова проба № 1, дата відбору, № бригади.

ВИСНОВКИ З ЕКСКУРСІЇ: _____

ЕКСКУРСІЯ № 4_____
дата_____
година_____
місце проведення

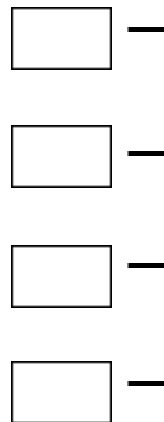
ТЕМА: МЕТОДИ ОБЛІКУ БЕЗХРЕБЕТНИХ У ТРАВСТОЇ.
МАРШРУТНИЙ МЕТОД ОБЛІКУ БЕЗХРЕБЕТНИХ.

ПОГОДНІ УМОВИ: _____

КАРТА-СХЕМА МІСЦЕВОСТІ:



умовні позначки:



МЕТА ЕКСКУРСІЇ: засвоїти методику ентомологічного косіння безхребетних травостою та їх обліку маршрутним методом.

Методи обліку б/х у травостої.

Цей метод застосовують для якісних і відносно кількісних обліків б/х. Стандартним сачком, рухаючись по травостою, роблять деяку кількість різких змахів, а потім вибирають з нього об'єкти. Вміст сачка розташовують у

пластикові пакети, де знаходиться вата, що змочена ефіром. Чекають деякий час, поки комахи стануть нерухомими, а потім пінцетом розбирають пробу на газеті. Відібраних комах розміщують на матрацики. Метод косіння не дає точного уявлення про якісний і кількісний склад фауни. Рекомендують застосовувати сачок з діаметром обруча 0,37 м та довжиною древка—1,5 м. За пробу вважають 100 змахів сачка. Для зручності проба береться по 20–25 змахів кожна. Результати косіння важко перевести на площу травостою. Звичайно вважають, що при використанні стандартного сачка 100 змахів приблизно відповідають площі 2 м².

Для обліку б/х, що літають і добре помітні ефективним є метод маршрутного обліку. Так, наприклад при обліку запилювачів достовірні результати дає обстеження маршрутної смуги, що складає усього 30% від території, що досліджують.

Маршрутний метод обліку безхребетних

Застосовують для обліку великих об'єктів, що зустрічаються рідко. Рекомендується обстежувати 30 облікових смуг довжиною 100 метрів і шириною 2 метри. Розраховують щільність об'єктів на всій ділянці, враховуючи загальну площу ділянки і площу облікових смуг, а також на одиниці площі за однією з формул:

$$N = \frac{wx}{y}$$

де w – площа ділянки, x – кількість об'єктів, що відмічено за одну хвилину,
y – швидкість пересування спостерігача.

$$N = \frac{n}{vts},$$

де n - кількість облікованих особин, v - швидкість руху спостерігача,

t - час, який витрачено на облік, s- ширина зони обліку.

Другу формулу може бути представлено у простому і зручному для використання виді:

$$N = \frac{n}{w}$$

Метод вибірок безхребетних

Проба – це група об'єктів, яких вибрано з субстрату відомого об'єму. Проби певної категорії повинні мати однаковий розмір. Перелік щільності на стандартну одиницю субстрату є коректним тільки для кількості особин, їх ваги та аналогічних показників, але не для кількості видів.

Для виявлення видового складу і відомої оцінки чисельності організмів широко використовують різні приваблюючі приманки, пастки і деякі інші методи.

Для деяких ентомологічних робіт точні дані не є обов'язковими, і тоді чисельність оцінюється за балами. Ентомологами широко застосовується п'ятибальна шкала: 1–одиночно; 2–рідко; 3–звичайно; 4–численно; 5–у масі.

Шкала по Друзе:

0 – один екземпляр за весь період обліку, 1 – одиночно, 2 – рідко, 3 – час від часу, 4 – розкидано, 5 – розсіяно, 6 – багаточисельно. Загальноприйнятих значень реальної чисельності для бальної системи немає, що заважає навіть приблизній оцінці щільності об'єктів. Шкала системи може бути пропорційною або логарифмічною.

ОБЛАДНАННЯ І РЕАКТИВИ, що необхідні для обліку безхребетних методом косіння та для маршрутного обліку безхребетних: повітряний сачок, газета, поліетиленовий пакет, матрацики, морилка, ефір, пінцет.

В результаті відібрано безхребетних травостою, які розташовано у матрацик № 1 та обліковано комах маршрутним методом.

ВИСНОВКИ:_____

ЕКОЛОГО -МОРФОЛОГІЧНИЙ ОПИС 10 ВИДІВ КОМАХ

План морфологічного опису комахи

Необхідно описати 30 видів з зібраних до колекції. Опис повинен супроводжуватись малюнком.

I. Розмір, форма тіла, забарвлення комахи.

II. Голова та її придатки:

1) тип голови, форма та відносний до всього тіла розмір, підрозділ на ділянки (лоб, тім'я тощо) величина, форма, структура і колір різних ділянок;

2) очі та очки: положення, форма, розмір, колір, кількість;

3) вусики: тип, відносна довжина, колір, кількість, число члеників та форма, місце прикріплення;

4) ротовий апарат: положення, тип, ступінь розвитку, будова:

а) верхня губа та верхні щелепи: положення, форма, розмір;

б) нижні щелепи, нижня губа: положення та складові частини, будова окремих частин (основного членика, стволику, зовнішньої та внутрішньої жувальних лопатей, щупиків тощо).

III. Груди та їх придатки:

1) будова грудей: форма та розмір, підрозділ на сегменти та їх взаємовідносини, спосіб кріплення до черевця:

а) передньогруди: форма, розмір, структура, колір спинки, грудки та бочків;

б) середньогруди: форма, розмір, структура, колір спинки, грудки та бочків;

в) задньогруди: форма, розмір, структура, колір спинки, грудки та бочків;

2) придатки грудей:

а) крила: кількість, колір, жилкування, розмір, форма, малюнок, положення в спокої та в польоті, співвідношення переднього та заднього крила, зчеплення;

б) ноги: тип, розмір, будова окремих частин, форма лапок, колір, озброєність шипами і шпорами;

IV. Черевце та його придатки:

1) будова черевця: розмір, форма, тип, число тергітів, структура, колір;

2) придатки черевця:

а) церки: кількість, форма, розмір, будова;

б) грифельки: кількість, форма, розмір, будова;

в) яйцеклад: кількість, форма, розмір, будова.

Спочатку описуються ті ознаки, що можна побачити без розтину комахи, а потім – ознаки окремих частин.

В описі комахи повинна бути вказана і його екологічна характеристика, яку часто виражають через життєву форму (біоформу). Система життєвих форм заснована на характері місця мешкання та живлення. Враховуються також адаптації до інших чинників середовища:

1) адаптації до угруповання (біоценозу) виражають поняття:

а) сільванти – лісові види;

б) протанти – лугові;

в) палютанти – болотні;

д) степанти – степні;

г) рудеранти – сорні чи еврибіонти.

2) адаптації до вологості:

а) ксерофіли – засухолюбиві види;

б) мезофіли – що переносять помірну вологість;

в) гігрофіли – вологолюбиві.

3) адаптації до інтенсивності освітлення:

а) геліофіли (фотофіли) – світлолюбиві види;

б) геліосциофіли – що переносять помірно освітлення;

в) сціофіли – тіньюлюбиві.

4) адаптації до температури:

а) креофіли – холодолюбиві;

б) мезотермофіли – що переносять помірні температури;

в) терморфіли – теплолюбиві види.

Приставка “моно” означає, що вид відноситься до дуже вузького інтервалу чинника; “оліго” – неширокому; “полі” – широкому; “еври” – дуже широкому інтервалу чинника.

Система життєвих форм комах.

I. Геобіонти – мешканці ґрунту:

1) Різобіонти – мешканці коренів. На зовнішній поверхні коренів мешкають екторизобіонти, в середині – ендоризобіонти;

2) Сапробіонти – мешканці органічних залишків;

3) Копробіонти – мешканці навозу. Геокопробіонти заготовлюють гній в норках або закопують його у землю.

4) Ботробіонти - мешканці норок. Еуботробіонти - це комахи, що риють нори самі; сімботробіонти – мешканці чужих норок, що живуть у симбіозі з господарями; комботробіонти – це коменсали (нахлібники) чужих нір, які мешкають за рахунок залишків їжі господаря та різноманітних відходів; паразитотробіонти – це паразити господаря норки.

5) Планофіли – добре рухомі і в цілому, хижаки.

II. Епігеобіонти - це мешканці відкритої ґрунтової поверхні:

- 1) псамоепібіонти – це мешканці пісчаного субстрату. Відокремлюють рослиноядних (фітофагів), серед них листогризучих, скелетуєчих, мінуючих, листозвертуєчих, свердлярчих і галоутворюєчих. Плотоядні види (зоофаги) підрозділяються на хижаків, екто- і ендопаразитів;
- 2) петроепібіонти – це мешканці кам'яної поверхні. Аналогічно розділяються за типом живлення;
- 3) галоепібіонти – це мешканці забруднених ділянок ґрунту;
- 4) еупігеобіонти – це мешканці поверхні справжнього ґрунту (у нас – середньо гумусні звичайних чорноземів).

III. Герпетобіонти – це мешканці органічних залишків на поверхні ґрунту.

- 1) Стратобіонти – це мешканці підстилки (рослинного опаду) в подальшому підрозділяються за типом живлення.
- 2) Герпетокіпробіонти – це види, що живляться навозом на поверхні ґрунту.

IV. Хортобіонти – це мешканці трав'яного покриву.

V. **Тампобіонти і дендробіонти** – мешканці кущів та дерев. Відокремлюють мешканців стовбурів (ксилобіонтів), мешканців кори та лубу (кортікобіонтів) та мешканців крони (філобіонтів). Ці групи додатково підрозділяються за способом живлення. Окремо виділяють мешканців квітів, плодів та насіння.

VI. Гідробіонти – мешканці вод:

- 1) Ангомектобіонти – це мешканці тимчасових накопичень води. Підрозділяються за типом живлення та захисними пристосуваннями для перенесення висихання водоїм.
- 2) Бентос – мешканці дна. Виділяють сидячі та ріючі форми, групи, мають різний тип живлення;

- 3) Планктон – форми, що пасивно плавають в товщі води;
- 4) Субнектон – це невеликі тварини, що активно плавають;
- 5) Субпранектон (нейстон) – мешканці поверхні води.

Розрізняють мешканців верхнього боку поверхні – епінейстон; плівки – гіпонејстон. У всіх групах подальший підрозділ проводиться за типом живлення.

1.

латинська та українська назви комахи

Схематичний рисунок комахи

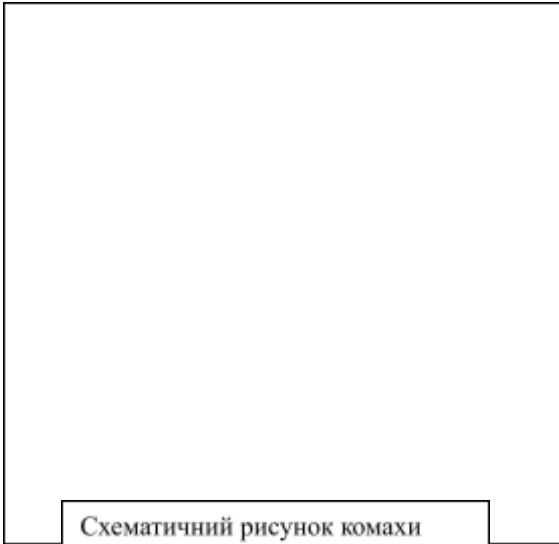
2.

латинська та українська назви комахи

Схематичний рисунок комахи

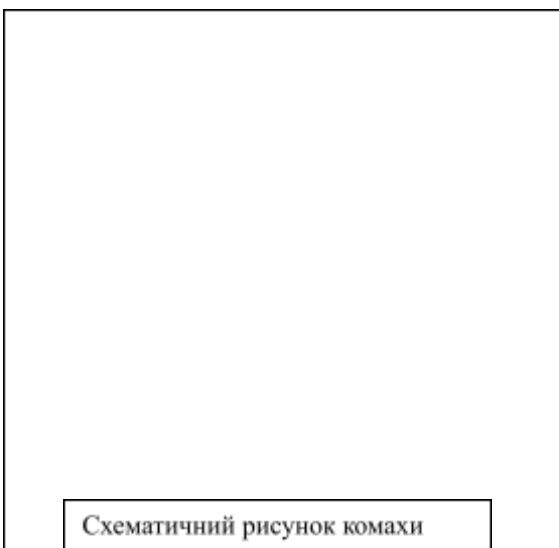
3.

латинська та українська назви комахи



4.

латинська та українська назви комахи



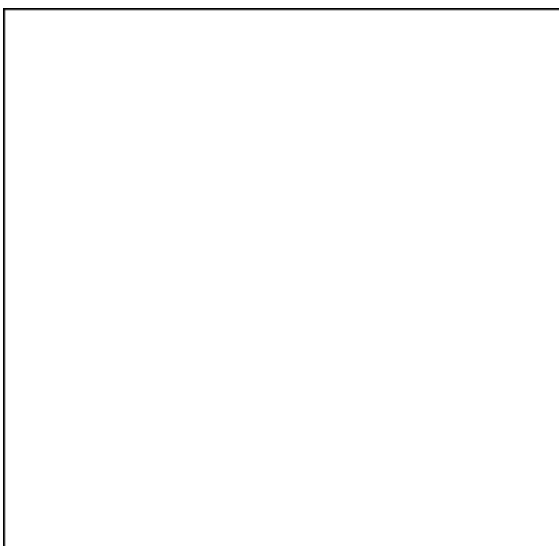
5.

латинська та українська назви комах



6.

латинська та українська назви комах



Схематичний рисунок комахи

7.

латинська та українська назви комахи



Схематичний рисунок комахи

8.

латинська та українська назви комахи



Схематичний рисунок комахи

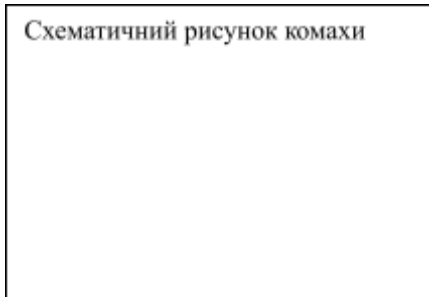
9.

латинська та українська назви комахи

Схематичний рисунок комахи

10.

латинська та українська назви комахи



НЯ ЩОДЕННИКА ПРАКТИКИ

Кожен студент повинен мати щоденник польової практики. Виготовити його потрібно з загального зошита, перерізавши його навпіл. Записи у щоденнику ведуться простим олівцем. Щоденник повинен бути підписаний. З одного боку щоденника ведуться записи, що зроблені на екскурсії, а з іншого – опис роботи в лабораторії.

При описанні екскурсії необхідно освітити наступне:

1. Дату проведення, місце і час початку екскурсії.
2. Описати погодні умови (t повітря, води в водоймі (при відборі гідробіологічних проб) напрямок вітру та його силу, хмарність, опади).
3. Зробити схематичний малюнок місцевості (позначити сторони світу, та основні об'єкти досліджень), зробити умовні позначки.
4. Описати мету та завдання екскурсії.
5. Перелік обладнання, що необхідно для відбору проб.
6. Короткий опис роботи, що виконано, та її результат (Наприклад, в результаті були відібрані гідробіологічні проби: зоопланктону №1, бентосу №1 тощо).
7. Необхідно чітко дотримуватись нумерації проб. Кожен вид проби нумерується окремо! А один вид проби нумерується наскрізною нумерацією

через весь щоденник. Номер, що стоїть на пробі має обов'язково відповідати номеру, що вказано у щоденнику, а пізніше й в звіті.

8. Висновки з екскурсії.

У щоденнику необхідно вести облік відловлених комах для колекції (100 видів), тому потрібно записувати комах в той день, коли їх було відловлено.

При оформленні роботи в лабораторних умовах необхідно відмічати наступне:

- а) завдання та мету роботи;
- б) обладнання та література, необхідні для обробки проб та визначення безхребетних;
- в) попередній варіант визначення видового складу, чисельності та біомаси безхребетних в пробі в залежності від поставленої мети;
- г) хід визначення комах, що відловлено для колекції (100 видів), з них 50 % має бути визначено до виду, інші до-родів та родин.

ІНДИВІДУАЛЬНО-ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ

Під час навчальної практики з зоології студенти повинні виконати індивідуально-практичне завдання. Підготовка цього завдання дає змогу оволодіти методикою науково-дослідницької роботи, вмінням вірно аналізувати здобуті результати та застосовувати їх до тих чи інших явищ, процесів природи, оволодіти вмінням спостерігати природні явища, знаходити необхідні об'єкти для спостережень.

Тематика індивідуально-практичного завдання:

1. Біологія та екологія кровосисних комарів роду *Aedes*.
2. Біологія та екологія кровосисних комарів роду *Anopheles*.
3. Біологія та екологія кровосисних комарів роду *Culex*.
4. Біологія річкового рака.
5. Бджолині Запорізької області.
6. Джмелі Запорізької області.
7. Мухи Запорізької області.
8. Ґрунтові безхребетні степового Придніпров'я.
9. Комахи острова Хортиця, що занесені до Червоної книги.
10. Lepidoptera Запорізької області.
11. Видовий склад кровосисних комарів р. Дніпро.
12. Добова активність кровосисних комарів.
13. Біологія та екологія роду *Ixodes*.
14. Біологія та екологія роду *Dermacentor*.
15. Біологія та екологія роду *Rhipicephalus*.
16. Ектопаразити рептилій та польових мишей.
17. Фауна павуків Запорізької області.

18. Кронні безхребетні плодових дерев.

Індивідуально-практичне завдання з розділу «Зоологія безхребетних» оцінюються згідно з наступними критеріями:

- 1) повнота розкриття теми;
- 2) цілісність, систематичність, логічна послідовність, уміння формулювати висновки;
- 3) акуратність оформлення письмової роботи;
- 4) підготовка матеріалу з використанням комп'ютерної техніки;
- 5) ілюстративність роботи: наявність рисунків, фотографій;
- 6) наявність списку використаних літературних джерел (не менше 10);
- 7) захист виконаного індивідуально-практичного завдання під час підсумкової конференції.

Результати виконання і захисту кожного індивідуально-практичного завдання оцінюється максимально в 10 балів за такою шкалою:

0 балів – відсутність завдання;

1–2 бали – неповне розкриття питання, відсутність висновків, ілюстрацій, списку літератури, помилки в оформленні;

3–4 бали – питання розкрито неповністю, відсутні ілюстрації, невірно сформульовані висновки, помилки в оформленні, пророблена недостатня кількість літератури;

5–7 балів – питання розкрито, але недостатньо, помилки в оформленні, недостатня кількість літературних джерел;

8–9 балів – питання розкрито, використовується достатня кількість літератури, робота логічна, ілюстрована, але є незначні помилки в оформленні роботи;

10 балів – робота виконана згідно з усіма вимогами.

ПІДСУМКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ

Під час підсумкової конференції студент складає залік керівнику практики, а саме надає звітну документацію та захищає звіт.

Кожен студент на підсумкову конференцію зобов'язаний представити:

1. Представити правильно оформлений щоденник і звіт.
2. Вміти без довідкової літератури правильно визначити систематичне положення (до ряду і родини) основних представників безхребетних місцевої фауни.
3. Знати масові корисні та шкідливі види місцевої фауни, їх біологію і значення у природі й для людини.
4. Представити:
 - колекцію комах, матрацики (близько 100 видів, які необхідно визначати візуально);
 - гідробіологічні і ґрунтові збори безхребетних тварин;
 - індивідуально-практичне завдання.

Вимоги до звіту з практики

У звіті з практики повинні бути представлені наступні розділи:

1. Мета та завдання навчальної практики з ботаніки.
2. Розділ з охорони праці.
3. Розділ – характеристика району практики.
4. Основна частина: робота, виконана студентом кожного дня, у тому числі й самостійна робота, еколого-морфологічні описи 10 видів комах.
5. Висновки.
6. Список використаних літературних джерел.

Під час підсумкової конференції проводиться бесіда з метою перевірки базових знань та навичок, які були отримані студентом під час навчальної практики, за нижченаведеними запитаннями для обговорення:

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ З РОЗДІЛУ «ЗООЛОГІЯ БЕЗХРЕБЕТНИХ ТВАРИН»

Студенти, які виконали усі завдання з розділу «Зоологія безхребетних тварин» згідно з програмою, оформили відповідно до вимог перераховані нижче документи та підготовлені матеріали, можуть отримати максимально 50 балів, які розподілені наступним чином:

1. відвідування екскурсій – 5 балів;
2. відвідування лабораторних робіт – 5 балів;
3. обладнання для польової практики – 5 балів;
4. колекція комах (близько 100 видів, які необхідно визначати візуально) – 10 балів;
5. проби (гідробіологічні, ґрунтові, матрацики) – 5 балів;
6. індивідуальне завдання – 10 балів;
7. здача звіту (залік) – 10 балів.

Залік з навчальної практики з зоології складається з 2 розділів: безхребетних і хребетних тварин та виставляється, якщо студент набрав сумарно за 2 розділи «Зоологія» понад 60 балів.

У період навчальної практики з зоології проводиться табулювання робочого часу студента, поточний контроль виконання студентами навчальних завдань. Не менше одного разу на день керівник практики перевіряє

правильність оформлення студентом відповідної частини щоденнику або звіту, оцінює та підписує їх.

Оцінювання знань студентів під час поточного контролю відбувається на підставі наступних критеріїв:

- 1) вміння використовувати засвоєні теоретичні знання з курсу “Зоологія”;
- 2) ступінь усвідомлення програмного матеріалу і виконання самостійних робіт за темами;
- 3) вміння проводити самостійні дослідження з безхребетними в природі;
- 4) правильність оформлення щоденнику та звіту;
- 5) вміння виготовляти колекції.

За кожен день практики студент може отримати максимально 5 балів:

5 балів виставляється тоді, коли студент присутній на відповідній екскурсії або при обробці матеріалу в лабораторії, успішно виконав усі заплановані навчальні завдання, оформив відповідну частину щоденнику та звіту, своєчасно підписав їх;

4 бали виставляється тоді, коли студент був присутній на відповідній екскурсії або при обробці матеріалу в лабораторії, виконав усі навчальні завдання, але з деякими помилками, або звіт підписав не своєчасно;

3 бал студент отримує за присутності на відповідній екскурсії або при обробці матеріалу в лабораторії та за виконанні окремі завдання не в повному обсязі;

2 бали студент отримує за відсутності на екскурсії або при обробці матеріалу в лабораторії, але самостійно виконанні навчальні завдання у повному обсязі,;

1 бал студент отримує при виконанні окремих завдань не в повному обсязі при не повному оформленні звіту практики;

0 балів – студент не був присутнім на екскурсіях або при обробці матеріалу в лабораторії, зовсім не виконав навчальні завдання, порушив правила техніки безпеки.

ЗАПИТАННЯ ДЛЯ ОБГОВОРЕННЯ НА ПІДСУМКОВІЙ КОНФЕРЕНЦІЇ

1. Які правила збору комах для колекції?
2. Який принцип визначення безхребетних за визначником?
3. Як заповнити етикетку гідробіологічної проби?
4. Як заповнити етикетку комахи для колекції?
5. Методика відбору гідробіологічних проб.
6. Методика відбору ґрунтових проб.
7. Методика ентомологічного косіння.
8. Методика маршрутного обліку.
9. Методика вивчення мертвоїдів.
10. Як скласти еколого-морфологічний аналіз комахи.
11. Які безхребетні переважають в гідробіологічних пробах?
12. Як перерахувати кількість гідробіонтів на 1 куб. метр?
13. Як перерахувати кількість бентосних безхребетних на 1 кв. метр?
14. Як перерахувати кількість ґрунтових безхребетних на 1 кв. метр?
15. Які прилади необхідно виготовити для обліку гідробіонтів?
16. Які параметри екології необхідно враховувати при відборі гідробіологічних проб?
17. Яка вища рослинність є місцем мешкання перифітону?
18. Які існують шкали для перерахунку масовості безхребетних.
19. Скільки ярусів крони необхідно обстежити для якісного обліку кронних безхребетних?
20. Які конзервуючі рідини використовують для фіксації гідробіонтів?
21. Перерахуйте знаряддя лову і фіксуючі рідини для відбору проб мертвоїдів.

22. Які біогеоценози переважають у районі практики.
23. Які розділи необхідно висвітлити в звіті для практики.
24. Методика виготовлення морилки.
25. Методика виготовлення колекції комах.
26. Перерахуйте дані, які повинні бути представлені в етикетці гідробіологічної проби (зоопланктону та зообентосу).
27. Як перерахувати кількість безхребетних, врахованих маршрутним методом обліку?
28. Які особливості групової та індивідуальної роботи при відборі та аналізі проб при вивченні безхребетних тварин на польовій практиці?
29. Що таке стандартний ентомологічний сачок?
30. Які параметри необхідно враховувати при виготовленні водного сачка для відбору проб бентосу?

**РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ БЕЗХРЕБЕТНИХ
ТВАРИН**

1. Мамаев Б. М., Медведев Л. Н., Правдин Ф. Н. Определитель насекомых Европейской части СССР: определитель. Москва: Просвещение. 1976, 304 с.
2. Великаль В. С., Голуб В. Б. Определитель вредных насекомых и клещей зерновых культур в СССР: определитель. Ленинград: «Колос». Ленинградское отделение. 1980, 335с.
3. Липин А. Н. Пресноводные воды и их жизнь: монография. Москва. Учпедгиз. 1950, 346 с.
4. Мамаев Б. М. Атлас – определитель насекомых (школьный): определитель. Москва: Просвещение. 1985, 160 с.
5. Негрбов О. П., Черненко Ю. И. Определитель семейств насекомых: определитель. Воронеж. Изд. Воронежского университета. 1990, 182 с.
6. Станюк В. Я. Иллюстрированная энциклопедия насекомых: учебн. пос. Прага. Артил. 1977, 506 с.
7. Плавильщиков Н. Н. Определитель насекомых: определитель. Москва: Топикал. 1994, 544 с.
8. Определитель пресноводных беспозвоночных России и запредельных территорий. / С. Я. Цалолихин и др.; под общей редакцией С. Я. Цалолихина. Санкт Петербург. 1994, 394 с. т.1-5.
9. Мазурмович Б. Н., Коваль В. П. Зоологія безхребетних. Навчально-польова практика: навч.-метод. посіб. Київ: КНУ, 1982, 184 с.
10. Шалапенос Е. С., Буга С. В. Практикум по зоологии беспозвоночных: навч.-метод. посіб. Минск: МНУ, 2012. 272 с.

Навчально-методичне видання
(українською мовою)

Воронова Наталія Валентинівна
Горбань Валерій Віталійович

ЗООЛОГІЯ БЕЗХРЕБЕТНИХ ТВАРИН
Методичні рекомендації до навчальної практики
для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра
спеціальності «Біологія» освітньо-професійної програми
«Біологія»

Рецензент *Н. І. Лебедєва*
Відповідальний за випуск *О. Ф. Рильський*
Коректор *Н. В. Воронова*