ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА БОТАНІКИ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан біологічного факультету
_________ Ярослава ГАСИНЕЦЬ
«30» ____06____ 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 35 ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ З БІОЛОГІЇ

Рівень вищої освіти	**Перший (бакалаврський)**
Галузь знань	**09 Біологія**
Спеціальність	**091 Біологія та біохімія**
Освітня програма	**Біологія**
Статус дисципліни	**обов'язкова**
Мова навчання	**українська**

Ужгород 2023

Робоча програма навчальної дисципліни «**Лабораторний практикум з біології**» для здобувачів вищої освіти галузі знань **09 Біологія** спеціальності **091 Біологія та біохімія** предметної освітньої програми **«Біологія».**

Розробники: Мірутенко В.В., доцент, к.б.н.
Станкевич-Волосянчук О.І., доцент, к.б.н.
Колесник А.В., доцент, к.б.н.
Кіш Р.Я., доцент, к.б.н.

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні:
кафедри ***зоології***
протокол №10 від «16» червня 2023 р.
Завідувач кафедри _____ Федір КУРТЯК

кафедри ***ботаніки***
протокол № 11 від «27» червня 2023 р.
Завідувач кафедри _____ Любов ФЕЛЬБАБА-КЛУШИНА

кафедри ***ентомології та збереження біорізноманіття***
протокол № __ від «__» _____ 2023 р.
Завідувач кафедри _____ Владислав МІРУТЕНКО

кафедри ***генетики, фізіології рослин і мікробіології***
протокол № 11 від «23» червня 2023 р.
Завідувач кафедри _____ Михайло ВАКЕРИЧ

Схвалено науково-методичною комісією біологічного факультету
протокол № 6 від 28 червня 2023 р.

Голова науково-методичної комісії _____ Андрій ГАМОР

© Мірутенко В.В., Станкевич-Волосянчук О.І., Колесник А.В., Кіш Р.Я., 2023
© ДВНЗ «Ужгородський національний університет», 2023

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td colspan="2">Розподіл годин за навчальним планом</td></tr>
<tr><td>Денна форма навчання</td><td>Заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів ЄКТС – 8</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>Загальна кількість годин – 240</td><td>3, 4</td><td>3, 4</td></tr>
<tr><td>Кількість модулів – 4</td><td colspan="2">Семестр:</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Тижневих годин
для денної форми навчання: 3,3 / 3,8

аудиторних – 120

самостійної роботи студента – 120</td><td>5, 7</td><td>5, 7</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекції:</td></tr>
<tr><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні (семінарські):</td></tr>
<tr><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні:</td></tr>
<tr><td>Вид підсумкового контролю: залік</td><td>120</td><td>40</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Форма підсумкового контролю: усна</td><td colspan="2">Самостійна робота:</td></tr>
<tr><td>120</td><td>200</td></tr>
</table>

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета навчальної дисципліни **«Лабораторний практикум з біології»** – сформувати у студентів основні вміння та практичні навички застосування теоретичних знань і сучасних методів у різних напрямках біологічних досліджень, які застосовуються в ботанічних, зоологічних, ентомологічних, генетичних, фізіологічних, біохімічних, мікробіологічних лабораторіях та у природничій музеології при роботі з біологічними об’єктами та зразками.

Завданнями дисципліни **«Лабораторний практикум з біології»** є:

1. сформувати у студента уявлення щодо принципів, основних підходів та методів, які використовуються при проведенні сучасних біологічних досліджень різної спрямованості;
2. сформувати у студента навички планування, організації і проведення наукових польових, лабораторних, клініко-лабораторних досліджень;
3. сформувати у студента навички по обробці отриманих даних, аналізу та інтерпретації отриманих результатів.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

Загальні компетентності:

ЗК-03.Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК-04. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК-07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК-08. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК-09. Здатність діяти соціально відповідально і свідомо з метою збереження природного навколишнього середовища.

ЗК10. Здатність працювати в команді.

Спеціальні (фахові) компетентності:

СК-01. Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.

СК-03. Здатність досліджувати різні рівні організації живого, біологічні явища і процеси.

СК-04. Здатність до аналізу будови, функцій, процесів життєдіяльності, онто- та філогенезу живих організмів.

СК-05. Здатність до критичного осмислення новітніх розробок у галузі біології і професійній діяльності.

СК-12. Здатність використовувати результати досліджень та наукового пошуку у сферах охорони здоров'я, сільського та лісового господарства, харчової промисловості, охорони навколишнього середовища, в інших практичних сферах.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «**Лабораторний практикум з біології**» є опанування таких навчальних дисциплін освітньої програми:

ОК 16 Ботаніка
ОК 17 Зоологія
ОК 19 Анатомія рослин
ОК 27 Основи наукових досліджень у біології
ОК 29 Мікробіологія та вірусологія
ОК 33 Біотехнологія

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми **«Біологія»,** вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН)**:**

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Застосовувати сучасні інформаційні технології, програмні засоби та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення професійної діяльності.	ПРН-2
Планувати, виконувати, аналізувати дані і презентувати результати експериментальних досліджень в галузі біології.	ПРН-3
Володіти прийомами самоосвіти і самовдосконалення. Уміти проектувати траєкторію професійного росту й особистого розвитку, застосовуючи набуті знання.	ПРН-7
Дотримуватися положень біологічної етики, правил біологічної безпеки і біологічного захисту у процесі навчання та професійній діяльності.	ПРН-9
Знати основи систематики, методи виявлення та ідентифікації неклітинних форм життя, прокаріот і еукаріот й застосовувати їх для вирішення конкретних біологічних завдань.	ПРН-10

Демонструвати знання будови, процесів життєдіяльності та функцій живих організмів, розуміти механізми регуляції фізіологічних функцій для підтримання гомеостазу біологічних систем.	ПРН-12
Застосовувати у практичній діяльності методи визначення структурних та функціональних характеристик біологічних систем на різних рівнях організації.	ПРН-19
Аргументувати вибір методів, алгоритмів планування та проведення польових, лабораторних, клініко-лабораторних досліджень, у т.ч. математичних методів та програмного забезпечення для проведення досліджень, обробки та представлення результатів.	ПРН-20
Поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на доброчесність, професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень.	ПРН-22

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «**Лабораторний практикум з біології**»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	**Шифр ПРН**
Вміти використовувати сучасні інформаційні ресурси для забезпечення практичної складової біологічних досліджень.	ПРН-2
Вміти використовувати різні методи та методики при проведенні різнопланових біологічних досліджень, застосовувати набуті навички у професійній діяльності.	ПРН-3 ПРН-7
Розуміти принципи гуманного поводження з тваринами, розуміти необхідність дотримання правил безпеки при проведенні досліджень	ПРН-9
Вміти використовувати набуті теоретичні знання для ідентифікації та визначення систематичної належності організмів різних груп.	ПРН-10
Вміти застосовувати теоретичні знання при проведенні експериментів різного рівня складності з метою визначення властивостей та особливостей функціонування біологічних об’єктів різних рівнів організації	ПРН-12 ПРН-19
Вміти застосовувати різні методики збору первинного матеріалу, а також різні методи обробки отриманих даних та інтерпретації результатів.	ПРН-20
Вміти планувати та впроваджувати комплексні колективні дослідження, в тому числі довготривалі моніторинги стану довкілля, вміти робити аргументовані висновки з отриманих результатів.	ПРН-3 ПРН-22

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та демонструванням результатів навчання з дисципліни «Анатомія рослин» є накопичувальна бально-рейтингова система, яка передбачає оцінювання студентів за всіма видами аудиторної та позааудиторної навчальної діяльності, спрямованої на засвоєння навчального навантаження з освітньої програми: поточний, поетапний, модульний, підсумковий контроль, іспит. Проміжне та підсумкове оцінювання знань відбувається на засадах студенто-орієнтованого особистісного підходу з використанням сучасних методик та практик.

Контрольне оцінювання (частково) можливо отримати при участі у ворк-шопах, конференціях та майстер-класах від професійних тренінгових установ та організацій, конференцій з анатомії рослин та за наявності підтвердження участі (2 бали в залежності від тематики неформального заходу).

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: здійснюється на кожному лабораторному занятті у вигляді усного, письмового або тестового опитування, виконання індивідуальних завдань, в ому числі підготовки рефератів, презентацій, проєктів.

Форма модульного контролю: письмова модульна контрольна робота.

Форма підсумкового семестрового контролю: заліки.

Лабораторні роботи оцінюються індивідуально після їх виконання відповідно до інструкції та обговорення отриманих результатів.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль)

Поточне оцінювання та самостійна робота														**Модульна контрольна робота**	**Сума**
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т8	Т9	Т10	Т11	Т12	Т13	Т14	40	100
4	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4		

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	**Модуль**	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Лабораторні заняття	14	60
Модульна контрольна робота	1	40
Разом	15	**100**

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Оцінка відмінно (A) виставляється, коли студент дає абсолютно правильні відповіді на теоретичні питання з викладенням оригінальних висновків, отриманих на основі програмного, додаткового матеріалу та нормативних документів. При виконанні практичного завдання студент застосовує системні знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

Оцінка добре (B) виставляється студенту, який повністю розкрив теоретичні питання на основі програмного та додаткового матеріалу. При виконанні практичних завдань студент застосовує узагальнені знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

Оцінка добре (C) виставляється студенту, який повністю розкрив теоретичні питання, а програмний матеріал викладено у відповідності до вимог. Практичні завдання виконані в цілому правильно, але мають місце окремі неточності.

Оцінка задовільно (D) виставляється, коли студент розкрив теоретичні питання, проте при викладенні програмного матеріалу допущені окремі помилки. При виконанні практичних завдань студент припускається помилок, за рахунок недостатнього розуміння програмного матеріалу.

Оцінка задовільно (E) виставляється, коли студент неповністю розкрив теоретичні питання, відповідь містить суттєві помилки. При виконанні практичних завдань студент припускається значних помилок, а виконання завдань викликає значні труднощі у студента.

Оцінка незадовільно (FX) виставляється студенту, який не розкрив теоретичні питання і не може виконати практичні завдання. Як правило такий студент виявляє здатність до викладення думки лише на елементарному рівні.

Оцінка незадовільно (F) виставляється студенту, який не виконав навчальну програму або якийсь елемент її складової, має фрагментарні знання, які не дозволяють розкрити теоретичні питання і виконати практичні завдання. Такий студент не може викласти свою думку навіть на елементарному рівні. За результатами контролю знань студентів, дозволяється виставлення екзаменаційної оцінки (без підсумкового іспиту) – «відмінно», «добре», та «задовільно». Студент має право підвищити оцінку, складаючи іспит.

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

<table>
<tr><td rowspan="2">Сума балів за всі види навчальної діяльності</td><td rowspan="2">Оцінка ECTS</td><td colspan="2">Оцінка за національною шкалою</td></tr>
<tr><td>для екзамену, курсового проекту (роботи), практики</td><td>для заліку</td></tr>
<tr><td>90 - 100</td><td>A</td><td>відмінно</td><td rowspan="5">зараховано</td></tr>
<tr><td>82 - 89</td><td>B</td><td rowspan="2">добре</td></tr>
<tr><td>74 - 81</td><td>C</td></tr>
<tr><td>64 - 73</td><td>D</td><td rowspan="2">задовільно</td></tr>
<tr><td>60 - 63</td><td>E</td></tr>
<tr><td>35 - 59</td><td>FX</td><td>незадовільно з можливістю повторного складання</td><td>не зараховано з можливістю повторного складання</td></tr>
<tr><td>0 - 34</td><td>F</td><td>незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</td><td>не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</td></tr>
</table>

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
6.1. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1. ОСОБЛИВОСТІ БОТАНІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ, ЗАСТОСУВАННЯ СВІТЛОВОЇ МІКРОСКОПІЇ ТА СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ВИВЧЕННЯ КЛІТИНИ

Тема 1. Планування польових ботанічних досліджень – головні напрямки та методи. Розробка дизайну сучасного наукового дослідження: поєднання польових, камеральних та лабораторних досліджень. Загальні правила збору та особливості гербаризації судинних рослин різних систематичних груп, документування та етикетування зборів. Основи ботанічного фотодокументування, його особливості, переваги та недоліки.

Тема 2. Дослідження та особливості визначення рослин різних систематичних і екологічних груп. Робота з визначниками за класичними ключами, візуальними детермінаторами та онлайн-платформами. Особливості визначення складних для ідентифікації таксономічних груп рослин, видів-агрегатів, мікровидів та агамостатевих комплексів.

Тема 3. Дослідження та визначення рослин за вегетативними ознаками, в неквітучому стані та за окремими органами чи частинами. Методи ідентифікації деревно-чагарникоих порід в зимовий (позавегетаційний) період.

Тема 4. Обробка, монтування та зберігання гербарних матеріалів, формування колекцій та догляд за ними. Використання і оприлюднення власних матеріалів, застосування в ботанічних дослідженнях даних сучасного інтернет-ресурсу (Глобальної інформаційної

системи з біорізноманіття GBIF, Національної мережі Інформації з біорізноманіття UkrBIN, даних соціальної мережі натуралістів – iNaturalist).

Тема 5. Методи паліноморфологічних досліджень. Відбір, підготовка матеріалу, виготовлення препаратів, аналіз, опис та документування зображень. Морфологічні особливості пилкових зерен та їхнє диференційне значення. Основи аеробіології. Споро-пилковий метод аналізу викопних решток в осадових породах та його застосування в палеоботаніці, палеогеографії, геоморфології, стратиграфії, археології. Відбір та методи аналізу проб торфу та визначення пилку.

Тема 6. Методи спостереження під мікроскопом, робота з мікроскопом. Методи дослідження клітин і тканин. Підбір матеріалу, спеціальна попередня обробка, фіксація, фарбування та зберігання зразків. Виготовлення постійних та тимчасових препаратів. Сучасні методи керування, обробки та аналізу мікроскопічних зображень, спеціальне програмне забезпечення. Документування спостережень, обробка результатів та статистичний аналіз досліджуваного матеріалу.

Тема 7. Методи екстракції геномної ДНК. Різноманіття методик виділення ДНК. Екстракція ДНК з різних типів біологічних тканин: рослинних тканини (паренхіми листків), твердих тканин тварин та людини, біологічних рідин (залишків крові з контурного пера птахів, слини, цільної крові людини). Метод очистки ДНК на спін колонках.

Тема 8. Представлення результатів польових та лабораторних досліджень, форми подачі наукового матеріалу. Особливості написання сучасних наукових робіт ботанічного спрямування, з поєднанням та використанням даних гербарних колекцій, польових обстежень, історичних матеріалів, в т.ч. і палеоботанічних, результатів сучасних геномних досліджень та мікроскопії.

МОДУЛЬ 2. ОСОБЛИВОСТІ ЗООЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.

Тема 1. Планування досліджень безхребетних тварин у лісі та у водних екосистемах. Вибір об’єктів досліджень, розробка плану наукових досліджень та вибір методик. Польові та лабораторні дослідження. Метод біоіндикації та його застосування у дослідженнях.

Тема 2. Планування досліджень іхтіофауни. Сучасні методи іхтіологічних досліджень. Обробка зібраного матеріалу та отриманих результатів. Робота з визначниками.

Тема 3. Планування батрахогерпетологічних досліджень. Хвостаті і безхвості амфібії, наземні і водні амфібії. Рептилії. Вибір об’єктів досліджень та методика. Польові та лабораторні дослідження амфібій та рептилій. Робота з визначниками.

Тема 4. Планування досліджень орнітофауни. Маршрутний та точкових метод обліку птахів. Особливості досліджень птахів різних екологічних груп. Робота з оптичними приладами: біноклі, монокуляри, підзорні труби. Візуальне визначення птахів у польових умовах. Співоча активність птахів та визначення видів за голосом. Гнізда птахів та кладки. Пелетки як джерело екологічної та фауністичної інформації. Обробка даних та статистичний аналіз зібраного матеріалу. Дослідження аутекології виду, популяції та угруповання птахів.

Тема 5. Планування досліджень теріофауни. Обрання об’єкту досліджень та вибір методик. Методи зимового обліку ссавців за слідами. Інші методи досліджень слідів та визначення за ними видів. Фотопастки. Методи досліджень та визначення кажанів. Обробка даних та статистичний аналіз зібраного матеріалу.

МОДУЛЬ 3. ОСОБЛИВОСТІ ЕНТОМОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.

Тема 1. Напрямок, зміст і планування польових досліджень в ентомології. Розробка плану наукових досліджень. Види експериментальних досліджень: лабораторний, польовий.

Тема 2. Вибір об'єктів для вивчення та методів для їх досліджень. Розробка та вибір методики досліджень. Методики збору ентомологічного матеріалу. Прилади та обладнання. Ведення документації.

Тема 3. Польові дослідження. Тривалість, число повторностей, розмір та варіанти дослідних ділянок. Кількість варіантів, їх розміщення: стандартне, парний контроль. Вибір контрольного варіанту.

Тема 4. Методики дослідження різних екологічних та систематичних груп комах. Дослідження ґрунтової ентомофауни. Дослідження ентомофауни рослинного покриву (трав'янистого та деревного ярусів). Дослідження водної ентомофауни. Дослідження ектопаразитів та синантропних комах. Вивчення представників окремих систематичних груп класу Комах.

Тема 5. Обліки чисельності комах. Зміни чисельності комах. Динаміка чисельності комах, типии динаміки. Причини масового розмноження комах. Типи пошкоджень рослин комахами. Корисні, синантропні, інвазійні види комах.

Тема 6. Дослідження екології і фенології комах. Методики екологічних, фенологічних та аутекологічних досліджень в ентомології.

Тема 7. Обробка матеріалів та отриманих результатів. Фіксація, монтування та зберігання ентомологічного матеріалу. Особливості написання наукових робіт екологічного, фауністичного та фенологічного спрямування.

МОДУЛЬ 4. ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗІОЛОГІЧНИХ, БІОХІМІЧНИХ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ РОСТУ І РОЗВИТКУ РОСЛИН.

Тема 1. Особливості фізіологічних процесів рослин на клітинному та організмовому рівнях. Рослина як осмотична система. Виявлення захисної дії цукрів на цитопалазму. Вплив фітогормонів на ріст і розвиток рослин.

Тема 2. Процеси метаболізму рослинного орагнізму. Водний дефіцит та водоутримуюча сила рослин. Втрати сухої речовини при проростанні.

Тема 3. Фізіологія живлення, росту та розвитку рослин. Азотне живлення рослин. Гормональна регуляція онтогенезу рослин. Сучасні технології вирощування.

Тема 4.Фізіологічні механізми стійкості рослин. Період спокою рослин. Гідро-, фототропізм у рослин, солестійкість та жаростійкість.

Тема 5. Мікробіота рослин. Мікроорганізми ризосфери. Специфічні та відмінні види у складі ризосферної мікробіоти різних таксонів рослин.

Тема 6. Мікробіота ґрунту. Роль грунтової мікрофлори у процесах ґрунтоутворення. Залежність ефективності кореневого живлення рослин від складу мікрофлори ґрунту.

Тема 7. Епіфітна мікрофлора. Мікрофлора плодів та овочів. Мікробіологічний контроль рослинної сировини.

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Форма навчання: **денна**					
	Всього	у тому числі				
		лекції	практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота
Модуль 1						
Тема 1. Планування польових ботанічних досліджень – головні напрямки та методи. Розробка дизайну сучасного наукового дослідження: поєднання польових, камеральних та лабораторних досліджень. Загальні правила збору та особливості гербаризації судинних рослин різних систематичних груп, документування та етикетування зборів. Основи ботанічного фотодокументування, його особливості,	4			2		2

переваги та недоліки.						
Тема 2. Дослідження та особливості визначення рослин різних систематичних і екологічних груп. Робота з визначниками за класичними ключами, візуальними детермінаторами та онлайн-платформами. Особливості визначення складних для ідентифікація таксономічних груп рослин, видів-агрегатів, мікровидів та агамостатевих комплексів.	16			8		8
Тема 3. Дослідження та визначення рослин за вегетативними ознаками, в неквітучому стані та за окремими органами чи частинами. Методи ідентифікації деревно-чагарникових порід у зимовий (позавегетаційний) період.	8			4		4
Тема 4. Обробка, монтування та зберігання гербарних матеріалів, формування колекцій та догляд за ними. Використання та оприлюднення власних матеріалів та застосування в ботанічних дослідженнях даних сучасного інтернет-ресурсу (Глобальної інформаційної системи з біорізноманіття GBIF, Національної мережі інформації з біорізноманіття UkrBIN, даних соціальної мережі натуралістів – iNaturalist).	4			2		2
Тема 5. Методи паліноморфологічних досліджень. Відбір, підготовка матеріалу, виготовлення препаратів, аналіз, опис та документування зображень. Морфологічні особливості пилкових зерен та їхнє диференційне значення. Основи аеробіології. Споро-пилковий метод аналізу викопних решток в осадових породах та його застосування в палеоботаніці, палеогеографії, геоморфології, стратиграфії, археології. Відбір та методи аналізу проб торфу та визначення пилку.	8			4		4
Тема 6. Методи спостереження під мікроскопом, робота з мікроскопом. Методи дослідження клітин і тканин. Підбір матеріалу, спеціальна попередня обробка, фіксація, фарбування та зберігання зразків. Виготовлення постійних та тимчасових препаратів. Сучасні методи керування, обробки та аналізу мікроскопічних зображень, спеціальне програмне забезпечення. Документування спостережень, обробка результатів та статистичний аналіз досліджуваного матеріалу.	8			4		4
Тема 7. Методи екстракції геномної ДНК. Різноманіття методик виділення ДНК. Екстракція ДНК з різних типів біологічних тканин: рослинних тканини (паренхіми листків), твердих тканин тварин та людини, біологічних рідин (залишків крові з контурного пера птахів, слини, цільної крові людини). Метод очистки ДНК на спін-колонках.	8			4		4
Тема 8. Представлення результатів польових та лабораторних досліджень, форми подачі наукового матеріалу. Особливості написання сучасних наукових робіт ботанічного спрямування, з поєднанням та використанням даних гербарних колекцій, польових обстежень, історичних матеріалів, у т.ч. і палеоботанічних, результатів сучасних геномних досліджень та мікроскопії.	4			2		2
Всього за модуль:	60			30		30
Модуль 2						
Тема 1. Планування досліджень безхребетних тварин у лісі та у водних екосистемах. Вибір об'єктів досліджень та розробка плану наукових досліджень та вибір методик. Польові та лабораторні дослідження. Метод біоіндикації та його застосування у дослідженнях	12			6		6
Тема 2. Планування досліджень іхтіофауни. Сучасні методи іхтіологічних досліджень. Обробка зібраного матеріалу та отриманих результатів. Робота з визначниками.	8			4		4
Тема 3. Планування батрахогерпетологічних	12			6		6

досліджень. Хвостаті і безхвості амфібії, наземні і водні амфібії. Рептилії. Вибір об'єктів досліджень та методика. Польові та лабораторні дослідження амфібій та рептилій. Робота з визначниками.						
Тема 4. Планування досліджень орнітофауни. Маршрутний та точкових метод обліку птахів. Особливості досліджень птахів різних екологічних груп. Робота з оптичними приладами: біноклі, монокуляри, підзорні труби. Візуальне визначення птахів у польових умовах. Співоча активність птахів та визначення видів за голосом. Гнізда птахів та кладки. Пелетки як джерело екологічної та фауністичної інформації. Обробка даних та статистичний аналіз зібраного матеріалу. Дослідження аутекології виду, популяції та угруповання птахів.	16			8		8
Тема 5. Планування досліджень теріофауни. Обрання об'єкту досліджень та вибір методик. Методи зимового обліку ссавців за слідами. Інші методи досліджень слідів та визначення за ними видів. Фотопастки. Методи досліджень та визначення кажанів. Обробка даних та статистичний аналіз зібраного матеріалу. Написання наукових звітів та статей	12			6		6
Всього за модуль:	60			30		30
Модуль 3						
Тема 1. Напрямок, зміст і планування польових досліджень в ентомології. Розробка плану наукових досліджень. Види експериментальних досліджень: лабораторний, польовий.	4			2		2
Тема 2. Вибір об'єктів для вивчення та методів для їх досліджень. Розробка та вибір методики досліджень. Методики збору ентомологічного матеріалу. Прилади та обладнання. Ведення документації.	8			4		4
Тема 3. Польові дослідження. Тривалість, число повторностей, розмір та варіанти дослідних ділянок. Кількість варіантів, їх розміщення: стандартне, парний контроль. Вибір контрольного варіанту.	8			4		4
Тема 4. Методики дослідження різних екологічних та систематичних груп комах. Дослідження ґрунтової ентомофауни. Дослідження ентомофауни рослинного покриву (трав'янистого та деревного ярусів). Дослідження водної ентомофауни. Дослідження ектопаразитів та синантропних комах. Вивчення представників окремих систематичних груп класу Комах.	12			6		6
Тема 5. Обліки чисельності комах. Зміни чисельності комах. Динаміка чисельності комах, типии динаміки. Причини масового розмноження комах. Типи пошкоджень рослин комахами. Корисні, синантропні, інвазійні види комах.	8			4		4
Тема 6. Дослідження екології і фенології комах. Методики екологічних, фенологічних та аутекологічних досліджень в ентомології.	8			4		4
Тема 7. Обробка матеріалів та отриманих результатів. Фіксація, монтування та зберігання ентомологічного матеріалу. Особливості написання наукових робіт екологічного, фауністичного та фенологічного	12			6		6

спрямування.						
Всього за модуль:	60			30		30
Модуль 4						
Тема 1. Особливості фізіологічних процесів рослин на клітинному та організмовому рівнях. Рослина як осмотична система. Виявлення захисної дії цукрів на цитопалазму. Вплив фітогормонів на ріст і розвиток рослин.	8			2		2
Тема 2. Процеси метаболізму рослинного орагнізму. Водний дефіцит та водоутримуюча сила рослин. Втрати сухої речовини при проростанні.	4			4		4
Тема 3. Фізіологія живлення, росту та розвитку рослин. Азотне живлення рослин. Гормональна регуляція онтогенезу рослин. Сучасні технології вирощування.	10			4		6
Тема 4.Фізіологічні механізми стійкості рослин. Період спокою рослин. Гідро-, фототропізм у рослин, солестійкість та жаростійкість.	10			6		4
Тема 5. Мікробіота рослин. Мікроорганізми ризосфери. Специфічні та відмінні види у складі ризосферної мікробіоти різних таксонів рослин.	10			6		4
Тема 6. Мікробіота грунту . Роль ґрунтової мікрофлори у процесах ґрунтоутворення. Залежність ефективності кореневого живлення рослин від складу мікрофлори ґрунту.	10			4		6
Тема 7. Епіфітна мікрофлора . Мікрофлора плодів та овочів. Мікробіологічний контроль рослинної сировини.	8			4		4
Всього за модуль:	60			30		30
Разом	240			120		120

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Форма навчання: **заочна**					
	Всього	у тому числі				
		лекції	практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота
Модуль 1						
Тема 1. Планування польових ботанічних досліджень – головні напрямки та методи. Розробка дизайну сучасного наукового дослідження: поєднання польових, камеральних та лабораторних досліджень. Загальні правила збору та особливості гербаризації судинних рослин різних систематичних груп, документування та етикетування зборів. Основи ботанічного фотодокументування, його особливості, переваги та недоліки.				1		5
Тема 2. Дослідження та особливості визначення рослин різних систематичних і екологічних груп. Робота з визначниками за класичними ключами, візуальними детермінаторами та онлайн-платформами. Особливості визначення складних для ідентифікація таксономічних груп рослин, видів-агрегатів, мікровидів та агамостатевих комплексів.				2		10
Тема 3. Дослідження та визначення рослин за вегетативними ознаками, в неквітучому стані та за окремими органами чи частинами. Методи ідентифікації деревно-чагарникових порід у зимовий (позавегетаційний) період.				1		5

Тема 4. Обробка, монтування та зберігання гербарних матеріалів, формування колекцій та догляд за ними. Використання та оприлюднення власних матеріалів та застосування в ботанічних дослідженнях даних сучасного інтернет-ресурсу (Глобальної інформаційної системи з біорізноманіття GBIF, Національної мережі інформації з біорізноманіття UkrBIN, даних соціальної мережі натуралістів – iNaturalist).				1		5
Тема 5. Методи паліноморфологічних досліджень. Відбір, підготовка матеріалу, виготовлення препаратів, аналіз, опис та документування зображень. Морфологічні особливості пилкових зерен та їхнє диференційне значення. Основи аеробіології. Споро-пилковий метод аналізу викопних решток в осадових породах та його застосування в палеоботаніці, палеогеографії, геоморфології, стратиграфії, археології. Відбір та методи аналізу проб торфу та визначення пилку.				1		5
Тема 6. Методи спостереження під мікроскопом, робота з мікроскопом. Методи дослідження клітин і тканин. Підбір матеріалу, спеціальна попередня обробка, фіксація, фарбування та зберігання зразків. Виготовлення постійних та тимчасових препаратів. Сучасні методи керування, обробки та аналізу мікроскопічних зображень, спеціальне програмне забезпечення. Документування спостережень, обробка результатів та статистичний аналіз досліджуваного матеріалу.				2		5
Тема 7. Методи екстракції геномної ДНК. Різноманіття методик виділення ДНК. Екстракція ДНК з різних типів біологічних тканин: рослинних тканини (паренхіми листків), твердих тканин тварин та людини, біологічних рідин (залишків крові з контурного пера птахів, слини, цільної крові людини). Метод очистки ДНК на спін-колонках.				1		10
Тема 8. Представлення результатів польових та лабораторних досліджень, форми подачі наукового матеріалу. Особливості написання сучасних наукових робіт ботанічного спрямування, з поєднанням та використанням даних гербарних колекцій, польових обстежень, історичних матеріалів, у т.ч. і палеоботанічних, результатів сучасних геномних досліджень та мікроскопії.				1		5
Всього за модуль:	60			10		50
Модуль 2						
Тема 1. Планування досліджень безхребетних тварин у лісі та у водних екосистемах. Вибір об’єктів досліджень та розробка плану наукових досліджень та вибір методик. Польові та лабораторні дослідження. Метод біоіндикації та його застосування у дослідженнях				2		10
Тема 2. Планування досліджень іхтіофауни. Сучасні методи іхтіологічних досліджень. Обробка зібраного матеріалу та отриманих результатів. Робота з визначниками.				2		10
Тема 3. Планування батрахогерпетологічних досліджень. Хвостаті і безхвості амфібії, наземні і водні амфібії. Рептилії. Вибір об’єктів досліджень та методика. Польові та лабораторні дослідження амфібій та рептилій. Робота з визначниками.				2		10
Тема 4. Планування досліджень орнітофауни. Маршрутний та точкових метод обліку птахів. Особливості досліджень птахів різних екологічних груп. Робота з оптичними приладами: біноклі,				2		10

монокуляри, підзорні труби. Візуальне визначення птахів у польових умовах. Співоча активність птахів та визначення видів за голосом. Гнізда птахів та кладки. Пелетки як джерело екологічної та фауністичної інформації. Обробка даних та статистичний аналіз зібраного матеріалу. Дослідження аутекології виду, популяції та угруповання птахів.						
Тема 5. Планування досліджень теріофауни. Обрання об'єкту досліджень та вибір методик. Методи зимового обліку ссавців за слідами. Інші методи досліджень слідів та визначення за ними видів. Фотопастки. Методи досліджень та визначення кажанів. Обробка даних та статистичний аналіз зібраного матеріалу. Написання наукових звітів та статей				2		10
Всього за модуль:	60			10		50
Модуль 3						
Тема 1. Напрямок, зміст і планування польових досліджень в ентомології. Розробка плану наукових досліджень. Види експериментальних досліджень: лабораторний, польовий.				1		5
Тема 2. Вибір об'єктів для вивчення та методів для їх досліджень. Розробка та вибір методики досліджень. Методики збору ентомологічного матеріалу. Прилади та обладнання. Ведення документації.				1		5
Тема 3. Польові дослідження. Тривалість, число повторностей, розмір та варіанти дослідних ділянок. Кількість варіантів, їх розміщення: стандартне, парний контроль. Вибір контрольного варіанту.				2		10
Тема 4. Методики дослідження різних екологічних та систематичних груп комах. Дослідження ґрунтової ентомофауни. Дослідження ентомофауни рослинного покриву (трав'янистого та деревного ярусів). Дослідження водної ентомофауни. Дослідження ектопаразитів та синантропних комах. Вивчення представників окремих систематичних груп класу Комах.				2		10
Тема 5. Обліки чисельності комах. Зміни чисельності комах. Динаміка чисельності комах, типии динаміки. Причини масового розмноження комах. Типи пошкоджень рослин комахами. Корисні, синантропні, інвазійні види комах.				1		5
Тема 6. Дослідження екології і фенології комах. Методики екологічних, фенологічних та аутекологічних досліджень в ентомології.				1		5
Тема 7. Обробка матеріалів та отриманих результатів. Фіксація, монтування та зберігання ентомологічного матеріалу. Особливості написання наукових робіт екологічного, фауністичного та фенологічного спрямування.				2		10
Всього за модуль:	60			10		50
Модуль 4						
Тема 1. Особливості фізіологічних процесів рослин на клітинному та організмовому рівнях. Рослина як осмотична система. Виявлення захисної дії цукрів на цитопалазму. Вплив фітогормонів на ріст і розвиток	11			1		10

рослин.						
Тема 2. Процеси метаболізму рослинного орагнізму. Водний дефіцит та водоутримуюча сила рослин. Втрати сухої речовини при проростанні.	11			1		10
Тема 3. Фізіологія живлення, росту та розвитку рослин. Азотне живлення рослин. Гормональна регуляція онтогенезу рослин. Сучасні технології вирощування.	7			2		5
Тема 4.Фізіологічні механізми стійкості рослин. Період спокою рослин. Гідро-, фототропізм у рослин, солестійкість та жаростійкість.	6			1		5
Тема 5. Мікробіота рослин. Мікроорганізми ризосфери. Специфічні та відмінні види у складі ризосферної мікробіоти різних таксонів рослин.	7			2		5
Тема 6. Мікробіота грунту . Роль грунтової мікрофлори у процесах ґрунтоутворення. Залежність ефективності кореневого живлення рослин від складу мікрофлори грунту .	11			1		10
Тема 7. Епіфітна мікрофлора. Мікрофлора плодів та овочів. Мікробіологічний контроль рослинної сировини.	7			2		5
Всього за модуль:	60			10		50
Разом	240			40		200

6.3.1. Теми лабораторних занять (по модулю 1)

№	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Планування польових ботанічних досліджень. Розробка дизайну сучасного наукового дослідження: поєднання польових, камеральних та лабораторних досліджень. Загальні правила гербаризації судинних рослин різних систематичних груп, документування та етикетування зборів. Основи ботанічного фотодокументування.	2	1
2	Дослідження та особливості визначення папоротеподібних, голонасінних та окремих родин дводольних рослин. Робота з визначниками за класичними ключами, візуальними детермінаторами та онлайн	2	0,5
3	Особливості ідентифікації окремих родин дводольних рослин. Робота з визначниками за класичними ключами, візуальними детермінаторами та онлайн	2	0,5
4	Особливості ідентифікації представників родин злакових та осокових. Робота з визначниками за класичними ключами, візуальними детермінаторами та онлайн	2	0,5
5	Особливості визначення складних для ідентифікація таксономічних груп рослин, видів-агрегатів, мікровидів та агамостатевих комплексів. Робота з визначниками за класичними ключами, візуальними детермінаторами та онлайн	2	0,5
6	Дослідження та визначення рослин за вегетативними ознаками, в неквітучому стані та за окремими органами чи частинами.	2	0,5
7	Методи ідентифікації деревно-чагарникових порід у зимовий (позавегетаційний) період.	2	0,5
8	Обробка, монтування та зберігання гербарних матеріалів, формування колекцій та догляд за ними. Використання та оприлюднення власних матеріалів та застосування в ботанічних дослідженнях даних сучасного інтернет-ресурсу.	2	1
9	Методи паліноморфологічних досліджень. Відбір, підготовка матеріалу, виготовлення препаратів, аналіз, опис та документування зображень. Морфологічні особливості пилкових зерен. Основи	2	0,5

	аеробіології.		
10	Споро-пилковий метод аналізу викопних решток в осадових породах та його застосування в палеоботаніці, палеогеографії, геоморфології, стратиграфії, археології. Відбір та методи аналізу проб торфу та визначення пилку.	2	0,5
11	Методи спостереження під мікроскопом, робота з мікроскопом. Підбір матеріалу, спеціальна попередня обробка, фіксація, фарбування та зберігання зразків. Виготовлення постійних та тимчасових препаратів.	2	0,5
12	Сучасні методи керування, обробки та аналізу мікроскопічних зображень, спеціальне програмне забезпечення. Документування спостережень, обробка результатів та статистичний аналіз досліджуваного матеріалу.	2	0,5
13	Методи екстракції геномної ДНК. Різноманіття методик виділення ДНК. Екстракція ДНК з різних типів біологічних тканин: рослинних тканини (паренхіми листків), твердих тканин тварин та людини, біологічних рідин (залишків крові з контурного пера птахів, слини, цільної крові людини).	2	1
14	Екстракція ДНК з різних типів біологічних тканин: рослинних тканини (паренхіми листків), твердих тканин тварин та людини, біологічних рідин (залишків крові з контурного пера птахів, слини, цільної крові людини). Метод очистки ДНК на спін	2	1
15	Представлення результатів польових та лабораторних досліджень, форми подачі наукового матеріалу. Особливості написання сучасних наукових робіт ботанічного спрямування, з поєднанням та використанням даних гербарних колекцій, польових обстежень, історичних матеріалів, у т.ч. і палеоботанічних, результатів сучасних геномних досліджень та мікроскопії.	2	1
Разом		30	10

6.3.2. Теми лабораторних занять (по модулю 2)

№	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Планування досліджень безхребетних тварин у лісі . Вибір об’єктів досліджень та розробка плану наукових досліджень та вибір методик. Польові та лабораторні дослідження	2	0,5
2	Планування досліджень безхребетних тварин у водних екосистемах. Вибір об’єктів досліджень та розробка плану наукових досліджень та вибір методик. Польові та лабораторні дослідження	2	0,5
3	Метод біоіндикації та його застосування у дослідженні	2	0,5
4	Планування досліджень іхтіофауни. Сучасні методи іхтіологічних досліджень.	2	0,5
5	Обробка зібраного матеріалу та отриманих результатів. Робота з визначниками риб та круглоротих.	2	0,5
6	Планування батрахологічних досліджень. Хвостаті і безхвості амфібії, наземні і водні амфібії. Вибір об’єктів досліджень та методика. Польові дослідження амфібій та рептилій.	2	0,5
7	Планування герпетологічних досліджень. Рептилії та місця сховищ рептилій. Вибір об’єктів досліджень та методика. Польові дослідження амфібій та рептилій.	2	0,5
8	Лабораторні дослідження. Робота з визначниками амфібій і рептилій.	2	1
9	Планування досліджень орнітофауни. Маршрутний та точкових метод обліку птахів. Особливості досліджень птахів різних екологічних груп.	2	1
10	Робота з оптичними приладами: біноклі, монокуляри, підзорні труби. Візуальне визначення птахів у польових умовах. Співоча активність птахів та визначення видів за голосом	2	1

11	Гнізда птахів та кладки. Пелетки як джерело екологічної та фауністичної інформації.	2	1
12	Обробка даних та статистичний аналіз зібраного матеріалу. Дослідження аутекології виду, популяції та угруповання птахів.	2	1
13	Планування досліджень теріофауни. Обрання об'єкту досліджень та вибір методик. Методи зимового обліку ссавців за слідами. Інші методи досліджень слідів та визначення за ними видів.	2	0,5
14	Фотопастки. Методи досліджень та визначення кажанів.	2	0,5
15	Обробка даних та статистичний аналіз зібраного матеріалу. Написання наукових звітів та статей	2	0,5
Разом		30	10

6.3.3. Теми лабораторних занять (по модулю 3)

№	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Розробка плану наукових досліджень. Види експериментальних досліджень: лабораторний, польовий. Напрямок, зміст і планування польових досліджень в ентомології.	2	0,5
2	Розробка та вибір методики досліджень. Методики збору ентомологічного матеріалу.	2	0,5
3	Прилади та обладнання. Ведення документації.	2	0,5
4	Польові дослідження. Тривалість, число повторностей, розмір та варіанти дослідних ділянок.	2	0,5
5	Кількість варіантів, їх розміщення: стандартне, парний контроль. Вибір контрольного варіанту.	2	0,5
6	Методики дослідження різних екологічних та систематичних груп комах. Дослідження ґрунтової ентомофауни. Вивчення представників окремих систематичних груп класу Комах.	2	1
7	Дослідження ентомофауни рослинного покриву (трав'янистого та деревного ярусів).	2	1
8	Дослідження водної ентомофауни. Дослідження ектопаразитів та синантропних комах.	2	1
9	Обліки чисельності комах. Динаміка чисельності комах, типии динаміки. Причини масового розмноження комах.	2	1
10	Типи пошкоджень рослин комахами. Корисні, синантропні, інвазійні види комах.	2	1
11	Дослідження екології і фенології комах. Методики екологічних досліджень в ентомології.	2	0,5
12	Методики фенологічних та аутекологічних досліджень в ентомології.	2	0,5
13	Обробка матеріалів та отриманих результатів.	2	0,5
14	Фіксація, монтування та зберігання ентомологічного матеріалу.	2	0,5
15	Специфіка при написанні наукових робіт екологічного, фауністичного та фенологічного спрямування.	2	0,5
Разом		30	10

6.3.4. Теми лабораторних занять (по модулю 4)

№	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Визначення осмотичного тиску клітинного соку рослин плазмолітичним методом (за де-Фрізом)	2	0,5
2	Виявлення захисної дії цукрів на цитоплазму клітин при низьких температурах	2	0,5
3	Вплив фітогормонів на ріст та розвиток рослин.	2	0,5
4	Визначення водного дефіциту рослин.	2	0,5
5	Визначення водоутримуючої сили методом зав'ядання (за Арландом)	2	0,5

6	Визначення загального азоту в насіння та вегетативних органах рослин (за методом Х.Почингка).	2	1
7	Вирощування рослин у водних культурах на повній живильній суміші і з виключенням окремих елементів	2	1
8	Сучасні технології вирощування культур (гідропоніка, аеропоніка)	2	1
9	Переривання періоду спокою у бруньок деревних порід для раннього вигону рослин	2	1
10	Виготовлення поживних сумішей при вирощуванні водних культур.	2	1
11	Епіфітна мікрофлора. Фітопатогенні мікроорганізми.	2	0,5
12	Вивчення прикореневої та ризосферної мікрофлори.	2	0,5
13	Мікробіологічний аналіз ґрунту.	2	0,5
14	Мікробіологічний контроль рослинної сировини.	2	0,5
15	Мікрофлора продуктів харчування рослинного походження.	2	0,5
Разом		30	10

6.4.1. Самостійна робота (по модулю 1)

№	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Планування польових ботанічних досліджень. Загальні правила гербаризації судинних рослин різних систематичних груп. Основи ботанічного фотодокументування	2	5
2	Збір судинних рослин та виготовлення тематичного гербарію, або гербарію вибраного регіону дослідження. Документування і етикетування зразків.	14	20
3	Підготовка та презентація групового проєкту на тему «Пилкові алергени довкілля».	4	5
4	Підготовка та презентація групового проєкту на тему «Різновиди оптичної мікроскопії: флуоресцентна, конфокальна, багатофотонна мікроскопія».	4	5
5	Підготовка та презентація групового проєкту на тему «Сучасні методи екстракції ДНК».	4	10
6	Представлення результатів польових та лабораторних досліджень, форми подачі наукового матеріалу. Особливості написання сучасних наукових робіт ботанічного спрямування,	2	5
Разом		30	50

6.4.2. Самостійна робота (по модулю 2)

№	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Дослідження фауни безхребетних: лабораторний, польовий.	2	3
2	Метод біоіндкації водних екосистем.	2	3
3	Прилади та обладнання для дослідження хордових тварин	2	3
4	Робота з оптичними приладами для дослідження птахів	2	3
5	Сучасні методи досліджень іхтіофауни	2	4
6	Польові дослідження батрахогерпетофауни	2	4
7	Лабораторні дослідження батрахогерпетологічних досліджень	2	3
8	Маршрутний метод обліку птахів. Перерахунок на км^2	2	3
9	Точковий метод обліку птахів	2	3
10	Візуальне визначення видів птахів та за голосом	2	4
11	Визначення гнізд птахів та кладок	2	3
12	Етологічні дослідження ссавців та птахів	2	4
13	Визначення видів за пелетками і послідом	2	3
14	Методи дослідження ссавців за слідами	2	3

15	Написання наукових робіт екологічного та фауністичного спрямування.	2	4
Разом		30	50

6.4.3. Самостійна робота (по модулю 3)

№	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Види експериментальних досліджень: лабораторний, польовий.	2	3
2	Методики збору ентомологічного матеріалу.	3	4
3	Прилади та обладнання. Ведення документації.	2	3
4	Польові дослідження.	3	4
5	Кількість варіантів, їх розміщення: стандартне, парний контроль.	2	4
6	Методики вивчення представників окремих систематичних груп класу Комах.	3	4
7	Обліки чисельності комах.	2	4
8	Типи пошкоджень рослин комахами.	2	4
9	Методики екологічних досліджень в ентомології.	2	4
10	Методики фенологічних та аутекологічних досліджень в ентомології.	2	4
11	Обробка матеріалів та отриманих результатів.	2	4
12	Фіксація, монтування та зберігання ентомологічного матеріалу.	3	4
13	Написання наукових робіт екологічного, фауністичного та фенологічного спрямування.	2	4
Разом		30	50

6.4.4. Самостійна робота (по модулю 4)

№	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Тема 1. Особливості фізіологічних процесів рослин на клітинному та організмовому рівнях. Рослина як осмотична система. Виявлення захисної дії цукрів на цитопалазму. Вплив фітогормонів на ріст і розвиток рослин.	2	10
2	Тема 2. Процеси метаболізму рослинного орагнізму. Водний дефіцит та водоутримуюча сила рослин. Втрати сухої речовини при проростанні.	4	10
3	Тема 3. Фізіологія живлення, росту та розвитку рослин. Азотне живлення рослин. Гормональна регуляція онтогенезу рослин. Сучасні технології вирощування.	6	5
4	Тема 4.Фізіологічні механізми стійкості рослин. Період спокою рослин. Гідро-, фототропізм у рослин, солестійкість та жаростійкість.	4	5
5	Тема 5. Мікробіота рослин. Мікроорганізми ризосфери. Специфічні та відмінні види у складі ризосферної мікробіоти різних таксонів рослин.	4	5
6	Тема 6. Мікробіота грунту . Роль грунтової мікрофлори у процесах ґрунтоутворення. Залежність ефективності кореневого живлення рослин від складу мікрофлори грунту .	6	10
7	Тема 7. Епіфітна мікрофлора . Мікрофлора плодів та овочів. Мікробіологічний контроль рослинної сировини.	4	5
Разом		30	50

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Стереомікроскопи, мікроскопи, лупи, препарувальні голки, чашки Петрі, ентомологічні сачки, пастки різних типів, гербарні преси, обладнання молекулярно-біологічної лабораторії, ноутбук, проєктор, бази даних біорізноманіття.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

Банік М. В. Крила над водою. Птахи водно-болотних угідь. – Бровари: Бобко О.В. та Халіков Р. Х., 2021 – 112 с.

Вашека О.В., Шевчик В.Л. Визначати злаки – легко! / Методичні рекомендації для студентів, що проходять практику в Канівському природному заповіднику. – К., 2016. –39 с.

Визначник рослин України. – К.: Урожай, 1965. – 878 с.

Визначник рослин Українських Карпат. – К.: Наукова думка, 1977. – 436 с.

Вітер С., Землянських І. Володарі неба. – Бровари: ФОП Бобко О. В., 2016 – 64 с.

Гаврись Г.Г. Вивчення населення риб прісних водойм // Г.Г Гаврись. – Організація та проведення екологічних таборів: Методичні рекомендації. – Суми, 2002. – С. 22-24.

Гасинець Я.С., Щубелка Х.М., Вольфсбергер В.В., Кіш Р.Я., Вакерич М.М., Кривцова М.В., Мірутенко В.С., Олексик Т.Х. Вступ до геномної біології: навчально-методичний посібник. – Ужгород: вид-во УжНУ «Говерла», 2023. – 42 с.

Девідсон С., Кортольд С., Девіс К. Спостерігаємо за птахами. – Харків: Вид-во «Ранок», 2019. – 80 с.

Зінченко О. П., Сухомлин К. Б. Ентомологія : метод. рек. до викон. лабор. робіт для студ. заоч. ф-ми навч.; Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, біол. фак-т, каф. зоології. – Луцьк : Медіа, 2015. – 28 с.

Зінченко М. О. Молюски: Метод. рек. до проведення польової практики з природознавства. – Луцьк: Медіа, 2016. – 60 с.

Іванців В. В. Тотальні мікропрепарати і колекції безхребетних тварин / В. В. Іванців. – Луцьк : вид-во Волин. держ. ун-ту, 2001. – 163 с.

Ключко З. Совки України (Природа України. Визначники). Київ: Видавництво Раєвського, 2006, 248 с.

Колюшев І. І. Короткий визначник амфібій і рептилій Закарпатської області УРСР Ужгород, 1971. – 30 с.

Кохно М. А., Кузнєцов С. І., Гордієнко В. І., Захаренко Г. С. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева й кущі: Голонасінні. – Київ : Вища школа, 2001. – 207 с.

Кохно М. А., Пархоменко Л. І., Зарубенко А.У. та ін. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Частина І. – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – 448 с.

Кохно М. А., Трофименко Н.М., Пархоменко Л. І. Дендрофлора України: Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Частина ІІ. Довідник. – Київ: Фітосоціоцентр. 2005. – 716 с.

Крочко В.Ю., Рошко В.Г. Лабораторний практикум з ентомології.- Ужгород.- 1999.- 56 с.

Марисова І.В., Талпош В.С. Птахи України: польовий визначник. – К.: Вища школа, 1984. – 183 с.

Матушкіна Н.О., Хрокало Л.А. Визначник бабок (Odonata) України: личинки та екзувії. – Київ : Фітосоціоцентр, 2002. – 72 с.

Молекулярна генетика та технології дослідження геному: навч. посіб. / М.І. Гиль, О.Ю. Сметана, О.І. Юлевич [та ін.]; за ред. проф. М.І. Гиль. – К.: Гельветика, 2019. – 320 с.

Навчально-польова практика із зоології хребетних: навчально-методичний посібник / укл. Т. А. Атемасова, А. С. Влащенко, Г. Л. Гончаров, О. І. Зіненко, О. В. Коршунов, В. А. Токарський, Д. А. Шабанов, Г. О. Шандиков. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2019. – 196 с.

Некрутенко Ю., Чиколовець В. Денні метелики України (Природа України. Визначники). Київ: Видавництво Раєвського, 2005, 232 с.

Пащенко Ю.Й. Визначник земноводних та плазунів УРСР. – Київ: Радянська школа, 1955. — 148 с.

Сабадош В.І., Гасинець Я.С. Навчальна польова практика з ботаніки: методичний посібник. – Ужгород, 2016. – 108 с.

Сверлова Н.В., Гураль Р.І. Визначник наземних молюсків заходу України. – Львів, 2005. – 218 с.

Станкевич С.В., Горновська С.В. Методи виявлення, збору та зберігання комах: навч. посіб. – Житомир: Видавництво «Рута». 2022. – 140 с.

Торджман Н. Дивовижні птахи. – Харків: Вид-во «Vivat», 2019 – 72 с.

Фесенко Г.В., Бокотей А.А. Птахи фауни України: польовий визначник. – Київ, 2002. – 416 с.

Чопик В. І., Мякушко Т. Я., Соломаха Т. Д. Гербарій. Історія, створення, функціонування. – К.: Фітосоціоцентр, 1999. – 130 с.

Яцюк Є., Землянських І. Вартові ночі. – Бровари: ФОП Бобко О. В., 2015 – 48 с.

Bang P., Dahlström. Tierspuren. – BLV Bestimmungdbuch, 2000. – 264 s.

Hume R. Vögel in Europa mit über 500 Arten. – Dorling Kindersley, 2002. – 448 s.

Peterson R., Mountfirt G., Hollom P.A.D. Die Vögel Europas. – Verlag Paul Parey, 1983. – 536 s.

Bridson D., Forman L. The Herbarium Handbook. 3rd Edition. – Kew: Royal Botanic Gardens, 2010. – 346 p.

Erdtman G. Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. – Stockholm: Almqvist & Wiksell, 1952. – 539 p.
Faegri K., Iversen J. Textbook of pollen analysis. 4rd Edition. – Oxford: Blackwell, 1989. – 328 p.
Göke G. Moderne Methoden der Lichtmikroskopie. – Stuttgart: Franckh'sche Verlagshandlung Kosmos-Verlag 1988. – 336 s.
Handbook of Nucleic Acid Purification. Edited by Dongyou Liu. – CRC Press, 2009. – 584 p.
Király G., Virók V., Molnár V.A. (szerk.) Új magyar füvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Ábrák. [New Hungarian Herbal. The Vascular Plants of Hungary. Illustration]. – Jósvafõ: Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, 2011. – 678 old.
Light Microscopy Emerging Methods and Applications. Herman B, Lemasters JJ, eds. – London: Academic Press, 1993. – 441p.
Rothmaler W. Exkursionsflora von Deutschland. — Bd. 4. — Berlin: Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, 2002. – 948 s.
Ruzin S.E. Plant Microtechnique and Microscopy Oxford, New York: Oxford University Press, 1999. – 322 p.

Допоміжна література

Аверчев О. В., Марковська О. Є., Макуха О. В. Карантинна лабораторна експертиза. Частина І. Ентомологічні та фітопатологічні аналізи. – Київ: Олді+. 2021. – 128 с.
Бур'яни України. – К.: Наукова думка, 1970. – 508 с.
Зінченко О. П., Сухомлін К. Б. Медична та ветеринарна ентомологія: Метод. рек. до викон. практичних робіт.– Луцьк : Медіа, 2015.– 64 с.
Мамчур З.І., Одінцова А.В. Літня навчальна практика з ботаніки: Навчально-методичний посібник для студентів біологічного факультету. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2007. – 176 с.
Мірутенко В.В. (2013) Основи наукових досліджень: методичний посібник. Ужгород: Інвазор.– 48 с.
Прокудин Ю.Н. Злаки Украины / Ю.Н. Прокудин, А.Г. Вовк, О.А. Петрова, Е.Д. Ермоленко, Ю.В. Верниченко. – К.: Наук. думка, 1977. – 520 с.
Рубан М.Б., Антонюк С.І., Гончаренко О.І. та ін. Шкідники польових культур. Практикум.- К.: Урожай.- 1996.- 229 с.
Станкевич-Волосянчук О., Шпарик Ю., Глеб Р., Дєдусь В., Покиньчереда В., Волосянчук Р. Мертва деревина як лісова екосистема: навчальний посібник для вузів / за ред. Я. С. Гасинець, Р. Т. Волосянчук, О. І. Станкевич-Волосянчук. – Ужгород: РІК-У, 2022. – 128 с.
Федоренко В.П., Покозій Й.Т., Круть М.В. Шкідники сільськогосподарських рослин: Посібник для студентів агрономічних ф-в сільськогосподарських вищих навчальних закладів України. - 2004. - 355 с.
Флора Українських Карпат / В. І. Чопик, М. М. Федорончук. – Тернопіль: ТзОВ «Терно-граф», 2015. – 712 с.;
Фодор С.С. Флора Закарпаття. – Львів: Вища школа, 1974. – 208с.
Boom R. et al. Improved silica–guanidiniumthiocyanate DNA isolation procedure based on selective binding of bovine alpha-casein to silica particles // J. Clin. Microbiol. – 1999. – 37, 3. – P. 615-619.
Kaplan Z., Danihelka J., Chrtek J. jun., Kirschner J., Kubát K., Štech M. & Štěpánek J. (eds) Klíč ke květeně České republiky [Key to the flora of the Czech Republic]. Ed. 2. – Praha: Academia, 2019. – 1168 p.
Király G. (szerk.) Új magyar füvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. [New Hungarian Herbal. The Vascular Plants of Hungary. Identification key.]. – Jósvafõ: Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, 2009. – 628 old.
Laboratory biosafety manual – Third edition, World health Organozation. – Geneva, 2004. – 170 p.
Mosyakin S., Fedoronchuk M. Vascular plants of Ukraine (a nomenclatural cheklist). – Kiev, 1999. – 346 p.
Moore P. D., Webb J. A. An illustrated guide to pollen analysis. – London; Sydney; Auckland; Toronto: Hodder and Stoughton, 1983. – 133 p.
Plant Cell Biology. A Practical Approach / Harris N., Oparka K.J. – Oxford: Oxford University Press, 1994. – 360 p.
Punt W., Blackmore S., Nilsson S., Thomas A. The glossary of pollen and spore terminology. – Utrecht: LPP Foundation, 1994. – 71 p.
Rubbi C.P. Light Microscopy Essential Data. – New York: Wiley, 1994. –128 p.
The Herbarium Handbook / Edited by Nina M. J. Davies, Clare Drinkell, and Timothy M. A. Utteridge. – Kew: Royal Botanic Gardens, 2023. – 256 p.

Інформаційні ресурси в мережі Інтернет

База даних біорізноманіття iNaturalist: https://www.inaturalist.org/

Гербарна справа в Україна / Herbarium management in: Режим доступу https://www.facebook.com/groups/409280169432149/

Національна мережа інформації з біорізноманіття: https://ukrbin.com/

Птахи України – https://pernatidruzi.org.ua/

Птахи України - https://birdwatch.org.ua/ukraine

Українська бібліотека https://ukrayinska.libretexts.org/біологія

Флора України / Flora of Ukraine: Режим доступу https://www.facebook.com/groups/floraofukraine/

Центр даних біорізноманіття України: http://dc.smnh.org/

Червона книга України: https://redbook-ua.org/

Global Biodiversity Information Facility: https://www.gbif.org/

EPPO Global Database: https://gd.eppo.int/

Ukrainian Botanical Group. Українська Ботанічна Група: Режим доступу https://www.facebook.com/groups/flora.ukraine/

Додаток 2

Результати перегляду
робочої програми навчальної дисципліни

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

протокол № ___ від «____»_____ 20 ___ р. Завідувач кафедри _____ _____
(підпис) (Ім'я, Прізвище)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток __).
(потрібне підкреслити)

протокол № ___ від «____»_____ 20 ___ р. Завідувач кафедри _____ _____
(підпис) (Ім'я, Прізвище)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(потрібне підкреслити)

протокол № ___ від «____»_____ 20 ___ р. Завідувач кафедри _____ _____
(підпис) (Ім'я, Прізвище)