

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувачка кафедри

Борисовська О.О.

«31» серпня 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Методи біологічних досліджень»

Галузь знань	09 Біологія
Спеціальність	091 Біологія та біохімія
Рівень вищої освіти.....	перший (бакалаврський)
Освітньо-професійна програма	«Біологія»
Статус	обов'язкова
Загальний обсяг	6 кредитів ЄКТС (180 годин)
Форма підсумкового контролю	іспит
Термін викладання	5-й семестр (9, 10 чверті)
Мова викладання	українська

Викладачі: доц. Бучавий Юрій Володимирович, ст. викл. Рудченко Андрій Геннадійович

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»__ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»__ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДПУ»
2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Методи біологічних досліджень» для бакалаврів освітньо-професійної програми «Біологія» спеціальності 091 Біологія та біохімія/ Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка», каф. екології та технологій захисту навколишнього середовища – Д.: НТУ «ДП», 2023. – 15 с.

Розробники:

- Бучавий Юрій Володимирович – доцент, канд. біол. наук, доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища;
- Воронкова Юлія Сергіївна – доцентка, кандидатка біологічних наук, доцентка кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища.
- Рудченко Андрій Геннадійович – ст. викл. кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності 091 Біологія та біохімія (протокол № 4 від 31.08.2023 р.).

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ.....	5
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	5
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	8
6.1 Шкали.....	8
6.2 Засоби та процедури	8
6.3 Критерії.....	9
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	13
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	13

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі «Біологія» спеціальності 091 Біологія та біохімія здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни Ф13 «Методи біологічних досліджень» віднесено такі результати навчання:

ПР03	Планувати, виконувати, аналізувати дані і презентувати результати експериментальних досліджень в галузі біології
ПР09	Дотримуватися положень біологічної етики, правил біологічної безпеки і біологічного захисту у процесі навчання та професійній діяльності
ПР19	Застосовувати у практичній діяльності методи визначення структурних та функціональних характеристик біологічних систем на різних рівнях організації
ПР20	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

Мета дисципліни – надання майбутнім фахівцям з біології базових знань про принципи планування та проведення наукових біологічних досліджень, а також поглиблене ознайомлення з конкретними методиками досліджень біологічних об'єктів різних типів; формування компетентностей для забезпечення застосування теоретичних знань та практичних навичок щодо забезпечення ефективної статистичної обробки інформації з використанням математичних методів аналізу з урахуванням специфіки об'єкту біологічних досліджень.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
ПР03	ПР03.1-Ф13	Планувати біологічні дослідження, розраховуючи необхідний об'єм вибірки та приблизно оцінювати основні статистичні показники
	ПР03.2-Ф13	Виконувати експериментальні дослідження в галузі біології
	ПР03.3-Ф13	Знати основи дисперсійного, кореляційного та регресійного аналізів біологічної інформації
	ПР03.4-Ф13	Групувати вихідні дані різними методами та графічно відобразити біологічну інформацію
ПР09	ПР09.1-Ф13	Знати і реалізовувати правила біологічної безпеки і біологічного захисту як в процесі навчання, так і в професійній діяльності
	ПР09.2-Ф13	Знати Положення біологічної етики та дотримуватися біоетичних принципів в експерименті
ПР19	ПР19.1-Ф13	Проводити дисперсійний, кореляційний та регресійний аналіз біологічної інформації
	ПР19.2-Ф13	Визначати необхідні МБД та застосовувати їх для дослідження на різних рівнях організації
	ПР19.3-Ф13	Трактувати отримані результати дослідження щодо структурних та функціональних особливостей будови біологічних об'єктів та/або

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
		біологічних систем на молекулярному / клітинному / тканинному / органному / організменому / популяційному рівнях організації
ПР20	ПР20.1-Ф13	Застосовувати принципи обраних для дослідження методів та використовувати методику їх проведення
	ПР20.2-Ф13	Планувати, будувати робочу гіпотезу, ставити мету та проводити експериментальні / наукові дослідження
	ПР20.3-Ф13	Аргументувати доцільність вибору методів дослідження та програмного забезпечення для проведення наукової, науково-дослідної, експериментальної роботи з урахуванням необхідного обладнання і устаткування (лабораторне приладдя та устаткування, посуд, додаткові матеріали тощо)
	ПР20.4-Ф13	Опрацьовувати та представляти отримані результати досліджень (математичні та статистичні методи обробки результатів, графічне представлення у вигляді схем/графіків/діаграм/таблиць тощо)

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Б3 Цитологія з основами гістології	розуміти принцип поєднання структури і функції органел, клітин і тканин
Ф4 Біохімія	аргументувати вибір методів дослідження для визначення структурних та функціональних характеристик біологічних систем на різних рівнях організації; володіти сучасними біохімічними методами та методиками; інтерпретувати особливості будови та перетворень в організмі життєважливих біомолекул

4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		Вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	120	52	68	-	-	10	110
практичні	60	26	34	-	-	8	52
лабораторні	-	-	-	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	180	78	102	-	-	18	162

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	120
ПР19.2-Ф13 ПР20.2-Ф13 ПР20.3-Ф13	Традиційні біологічні методи. Історія розвитку методів біологічного дослідження. Об'єкт і предмет дослідження. Співвідношення мети і завдань дослідження. Фундаментальні і	6

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	прикладні наукові проблеми. Виконання біологічного експерименту. Визначення мети, завдань, об'єкта й предмета дослідження.	
ПР03.1-Ф13 ПР03.2-Ф13 ПР20.1-Ф13 ПР20.2-Ф13 ПР20.3-Ф13 ПР20.4-Ф13	Методи оцінки якості продуктів харчування та питної води. Якісні та кількісні методи визначення нітратів у продуктах харчування. Методи, що базуються на використанні спеціальних приладів	8
ПР03.1-Ф13 ПР19.2-Ф13 ПР19.3-Ф13	Методи досліджень біологічних об'єктів різних рівнів організації живих систем. Методи досліджень на клітинному рівні. Методи досліджень на рівні організму. Методи популяційної біології. Аналіз таксономічного біорізноманіття, стійкості угруповань.	6
ПР03.2-Ф13 ПР09.1-Ф13 ПР09.2-Ф13 ПР19.2-Ф13 ПР20.1-Ф13	Групи лабораторних тварин та їх класифікація. Основні правила утримання лабораторних тварин. Правила поводження з лабораторними тваринами (Страсбург, 1982).	10
ПР03.2-Ф13 ПР03.4-Ф13 ПР19.2-Ф13 ПР19.3-Ф13 ПР20.1-Ф13 ПР20.2-Ф13 ПР20.3-Ф13 ПР20.4-Ф13	Методи виділення та очищення біологічних макромолекул. Приготування цитологічних та гістологічних препаратів (методики). Мікроскопія, її різновиди. Гомогенізація. Центрифугування. Імуноферментний аналіз. Колориметричні та потенціометричні методи. рН-метрія.	10
ПР03.2-Ф13 ПР03.4-Ф13 ПР19.2-Ф13 ПР19.3-Ф13 ПР20.1-Ф13 ПР20.2-Ф13 ПР20.3-Ф13 ПР20.4-Ф13	Хроматографічні методи дослідження. Класифікація хроматографічних методів. Різновиди хроматографії. Використання хроматографічних методів у медико-біологічних дослідженнях.	10
ПР03.2-Ф13 ПР03.4-Ф13 ПР19.2-Ф13 ПР19.3-Ф13 ПР20.1-Ф13 ПР20.2-Ф13 ПР20.3-Ф13 ПР20.4-Ф13	Молекулярно-біологічні методи. Електрофоретичні методи. Класифікація електрофоретичних методів. Вимоги до проведення електрофорезу. Буфери. Електрофореграми. Методи виділення ДНК. Технології рекомбінантних ДНК. Методи вивчення структури ДНК. Електрофорез ДНК. Електрофорез в агарозному гелі. Електрофорез білків. Електрофорез в ПААГ.	10
	Методи аналізу геному та його експресії. ПЛР у режимі реального часу. Блот-гібридація. Саузерн-блот. Секвенування.	10
ПР03.1-Ф13 ПР03.4-Ф13 ПР20.3-Ф13 ПР20.4-Ф13	Способи групування первинних даних Статистичні таблиці. Види статистичних рядів. Методика побудови варіаційного ряду. Полігон розподілу частот варіаційного ряду. Гістограма розподілу частот. Огіва та кумулята. Правило «золотого перетену»	6
ПР03.3-Ф13 ПР19.1-Ф13 ПР20.1-Ф13 ПР20.3-Ф13	Дисперсійний аналіз Сутність методу. Основні поняття та позначення. Умови утворення та види дисперсійних комплексів. Аналіз однофакторних комплексів: рівночисельні та нерівночисельні комплекси, використання кореляційних таблиць, ранговий аналіз, оцінка сили впливу факторів (метод П्लохинського та	12

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	метод Снедекора), порівняння групових середніх дисперсійного комплексу (метод Тьюкі та метод Шеффе). Аналіз двофакторних комплексів. Аналіз трьохфакторних комплексів. Аналіз ієрархічних комплексів	
ПР03.3-Ф13 ПР19.1-Ф13 ПР20.1-Ф13 ПР20.3-Ф13	Кореляційний аналіз Функціональна залежність та кореляція. Коефіцієнт кореляції. Методи розрахунку коефіцієнта кореляції: малі вибірки, z-перетворення Фішера, спосіб добутків, спосіб умовної середньої. Оцінка різниці між коефіцієнтами кореляції. Кореляційне відношення та способи його розрахунку. Коефіцієнт детермінації. Оцінка форми зв'язку. Коефіцієнт кореляції Фехнера. Коефіцієнт кореляції рангів. Коефіцієнт кореляції асоціації. Коефіцієнт кореляції асоціації Юла. Коефіцієнт взаємного спряженості. Коефіцієнт кореляції знаків. Бисеріальний коефіцієнт кореляції. Множинна кореляція. Часткова кореляція	12
ПР03.3-Ф13 ПР19.1-Ф13 ПР20.1-Ф13 ПР20.3-Ф13	Регресійний аналіз Поняття регресії. Рівняння лінійної регресії. Коефіцієнт регресії. Зв'язок між коефіцієнтами регресії та кореляції. Визначення параметрів лінійної регресії. Побудова емпіричних рядів регресії. Вирівнювання емпіричних рядів регресії. Множинна лінійна регресія. Ряди динаміки. Нелінійна регресія. Оцінка достовірності показників регресії. Вибір рівняння регресії	16
ПР03.1-Ф13 ПР19.2-Ф13 ПР20.1-Ф13 ПР20.2-Ф13 ПР20.3-Ф13	Питання планування досліджень Класичні праці Р. Фішера в галузі планування експерименту. Приблизні оцінки основних статистичних показників. Визначення необхідного об'єму вибірки	4
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	60
ПР03.1-Ф13 ПР03.2-Ф13 ПР20.1-Ф13 ПР20.2-Ф13 ПР20.3-Ф13 ПР20.4-Ф13	Вимірювання концентрації нітратів у продуктах харчування та жорсткості питної води	8
ПР03.1-Ф13 ПР19.2-Ф13 ПР19.3-Ф13	Методи досліджень біологічних об'єктів різних рівнів організації живих систем	7
ПР03.2-Ф13 ПР03.4-Ф13	Методи виділення та очищення біологічних макромолекул	7
ПР19.2-Ф13 ПР19.3-Ф13 ПР20.1-Ф13 ПР20.2-Ф13 ПР20.3-Ф13 ПР20.4-Ф13	Хроматографічні та електрофоретичні методи дослідження	8
ПР03.1-Ф13 ПР03.4-Ф13	Техніка побудови варіаційних рядів та їх графіків	4

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ПР20.3-Ф13 ПР20.4-Ф13		
ПР03.3-Ф13 ПР19.1-Ф13 ПР20.1-Ф13 ПР20.3-Ф13	Дисперсійний аналіз однофакторних рівночисельних комплексів	8
ПР03.3-Ф13 ПР19.1-Ф13 ПР20.1-Ф13 ПР20.3-Ф13	Кореляційний аналіз та оцінка форми зв'язку між даними	8
ПР03.3-Ф13 ПР19.1-Ф13 ПР20.1-Ф13 ПР20.3-Ф13	Побудова регресійної моделі за результатами спостережень	10
РАЗОМ		180

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до «Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації.

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь/навичок, комунікації, автономії та відповідальності студента за вимогами НРК до 6-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент під час контрольних заходів має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам під час контрольних заходів у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;
практичні	перевірка та захист	виконання практичних робіт		виконання ККР під час іспиту за бажанням студента

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання та захисту робіт.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня за НРК, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час заліку має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються кафедрою для кожного складника опису кваліфікаційного рівня за НРК.

6.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, який автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для бакалаврського рівня вищої освіти (подано нижче).

**Загальні критерії досягнення результатів навчання
для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК**

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
Знання		
♦ концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - концептуальних знань; - високого ступеню володіння станом питання; - критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності	95-100
	Відповідь містить негрубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
	Уміння/навички	
♦ поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання	Відповідь характеризує уміння: - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - обирати адекватні методи та інструментальні засоби; - збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію; - використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні	80-84

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	неточності при реалізації двох вимог	
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	рівень умінь/навичок незадовільний	<60
Комунікація		
<ul style="list-style-type: none"> ◆ донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації; ◆ збір, інтерпретація та застосування даних; ◆ спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово 	<p>Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильна; - чиста; - ясна; - точна; - логічна; - виразна; - лаконічна. <p>Комунікаційна стратегія:</p> <ul style="list-style-type: none"> - послідовний і несуперечливий розвиток думки; - наявність логічних власних суджень; - доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; - правильна структура відповіді (доповіді); - правильність відповідей на запитання; - доречна техніка відповідей на запитання; - здатність робити висновки та формулювати пропозиції 	95-100
	<p>Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами. Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами. Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами</p>	90-94
	<p>Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)</p>	85-89
	<p>Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна</p>	80-84

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Часткове володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Фрагментарне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<i>Відповідальність і автономія</i>		
<ul style="list-style-type: none"> ♦ управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами; ♦ спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах; ♦ формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти; ♦ організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп; ♦ здатність продовжувати навчання із значним 	<p>Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на:</p> <p>1) управління комплексними проектами, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію; - здатність до роботи в команді; - контроль власних дій; <p>2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів; - самостійність під час виконання поставлених завдань; - ініціативу в обговоренні проблем; - відповідальність за взаємовідносини; <p>3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - використання професійно-орієнтованих навичок; - використання доказів із самостійною і правильною аргументацією; - володіння всіма видами навчальної діяльності; <p>4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає:</p>	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
ступенем автономії	- ступінь володіння фундаментальними знаннями; - самостійність оцінних суджень; - високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок; - самостійний пошук та аналіз джерел інформації	
	Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги)	90-94
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано шість вимог)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог)	65-69
	Рівень відповідальності і автономії фрагментарний	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Використовується інструментальна база випускової кафедри, а також комп'ютерне та мультимедійне обладнання. Дистанційна платформа Moodle, MS Office Teams.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Афанасьєва К.С. Фізичні методи в молекулярній генетиці. Практикум. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2016. – 127 с.
2. Боечко Ф.Ф. Основи молекулярної біології. / Ф.Ф. Боечко, Л.О. Боечко, І.В. Шмиголь. – Черкаси : Вид. відділ ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2010. – 460 с.
3. Зацерковний В. І. Методологія наукових досліджень: навч. посіб. / В. І. Зацерковний, І. В. Тішаєв, В. К. Демидов. – Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2017. – 236 с.
4. Основи методології та організації наукових досліджень: Навч. посіб. для студентів, курсантів, аспірантів і ад'юнктів / за ред. А. Є. Конверського. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 352 с.
5. Мартиненко О.І. Методи молекулярної біотехнології: лабораторний практикум / За науковою редакцією чл.-кор. НАН України Д.М.Говоруна, Київ: Академперіодика, 2010. – 231 с.

6. Практикум з біометрії: методичні рекомендації для студентів спеціальностей 091 «Біологія», 101 «Екологія» та 183 «Технології захисту навколишнього середовища» / Ю.В. Бучавий, А.Г. Рудченко, НТУ «Дніпровська політехніка». Дніпро: НТУ «ДП», 2019. – 43 с.

7. Руденко В.М. Математична статистика. Навч. посіб. – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 304 с.

8. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2008. – 384 с.

9. Статистичні методи в біології: підруч. для студентів ВНЗ / Ю.І. Прилуцький, О.В. Ільченко, О.В. Цимбалюк, С.О. Костерін; НАН України. Ін-т біохімії ім. О. В. Палладіна ; ред. Н. А. Серебрякова. – Київ : Наукова думка, 2017. – 211 с.

10. Чепур С.С. Біометрія: Методичний посібник. – Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2015. – 40 с.

11. Magdeldin S. Gel Electrophoresis – Principles and Basics / InTech Press, 2012. - 366 pp.

12. Ozlem Coskun. Separation techniques: Chromatography / North Clin Istanbul 2016;3(2):156–60.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5206469/pdf/NCI-3-156.pdf>

Інформаційні ресурси

1. Protein Data Bank - www.rcsb.org/pdb/home/home.do

2. **<http://ndbserver.rutgers.edu/>**

3. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського. [Електронний ресурс] **<http://www.nbuv.gov.ua/>**

4. **<https://www.labster.com/>**

5. **<https://www.sciencedirect.com/topics/chemical-engineering/chromatography>**

6. **<https://www.genome.gov/genetics-glossary/Electrophoresis#:~:text=Electrophoresis%20is%20a%20laboratory%20technique,a%20gel%20or%20other%20matrix.>**

Навчальне видання

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Методи біологічних досліджень»
для бакалаврів освітньо-професійної програми «Біологія»
за спеціальністю 091 Біологія та біохімія

Розробники:
Юрій Володимирович Бучавий,
Юлія Сергіївна Воронкова,
Андрій Геннадійович Рудченко

В редакційній обробці авторів

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19