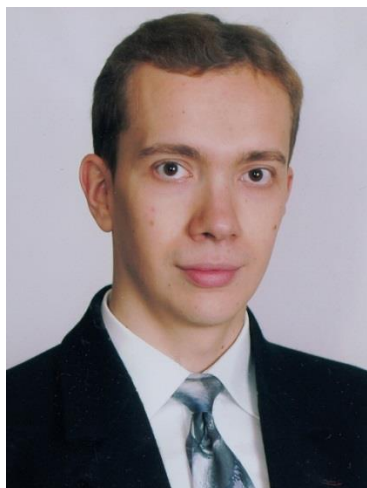


СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «МЕТОДИ БІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»



Ступінь освіти	<u>Бакалавр</u>
Освітня програма	<u>«Біологія»</u>
Тривалість викладання	<u>9; 10 чверті</u>
Заняття:	<u>осінній семестр</u>
Лекції:	<u>4 години</u>
Практичні:	<u>2 години</u>
Мова викладання	<u>українська</u>

Кафедра, що викладає: Екології та технологій захисту навколишнього середовища



Викладач:

Бучавий Юрій Володимирович

доцент, канд. біол. наук, доцент кафедри Екології та технологій захисту навколишнього середовища

Персональна сторінка

<https://ecology.nmu.org.ua/ua/Personal/Buchavy.php> ;

E-mail: buchaviy.yu.v@nmu.one

1. Анотація до курсу

Дисципліна «Методи біологічних досліджень» є важливою складовою освітньої програми для студентів-бакалаврів спеціальності Біологія та біохімія. Курс спрямований на навчання студентів сучасним методам і технікам, які використовуються в біологічних дослідженнях, лабораторного та польового спрямування.

Під час навчання студенти ознайомлюються з різними аспектами біологічних досліджень. Курс розвиває навички планування, проведення, аналізу експериментів та отриманих експериментальних даних, а також надає цілісну уяву щодо можливостей використання сучасних методів біологічних досліджень в практиці біолога з залученням наукових інструментів та технологій. Завдяки цьому курсу студенти отримують практичний досвід, який допоможе їм в подальших біологічних дослідженнях та діяльності науковця. Дисципліна "Методи біологічних досліджень" допомагає студентам підготуватися до виконання власних досліджень і розвиває їх критичне мислення і аналітичні здібності в біологічній науці.

2. Мета курсу

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.

3. Результати навчання

- Планувати біологічні дослідження, розраховуючи необхідний об'єм вибірки та приблизно оцінювати основні статистичні показники;
- Виконувати експериментальні дослідження в галузі біології;
- Знати основи дисперсійного, кореляційного та регресійного аналізів біологічної інформації;
- Групувати вихідні дані різними методами та графічно відображати біологічну інформацію;
- Знати і реалізовувати правила біологічної безпеки і біологічного захисту як в процесі навчання, так і в професійній діяльності;
- Знати Положення біологічної етики та дотримуватися біоетичних принципів в експерименті;
- Проводити дисперсійний, кореляційний та регресійний аналіз біологічної інформації;

- Визначати необхідні МБД та застосовувати їх для дослідження на різних рівнях організації;
- Тракувати отримані результати дослідження щодо структурних та функціональних особливостей будови біологічних об'єктів та/або біологічних систем на молекулярному / клітинному / тканинному / органному / організменому / популяційному рівнях організації;
- Застосовувати принципи обраних для дослідження методів та використовувати методику їх проведення;
- Планувати, будувати робочу гіпотезу, ставити мету та проводити експериментальні / наукові дослідження;
- 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) ;
- Опрацьовувати та представляти отримані результати досліджень (математичні та статистичні методи обробки результатів, графічне представлення у вигляді схем/графіків/діаграм/таблиць тощо).

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ
Традиційні біологічні методи. Історія розвитку методів біологічного дослідження. Об'єкт і предмет дослідження. Співвідношення мети і завдань дослідження. Фундаментальні і прикладні наукові проблеми. Виконання біологічного експерименту. Визначення мети, завдань, об'єкта й предмета дослідження.
Методи оцінки якості продуктів харчування та питної води. Якісні та кількісні методи визначення нітратів у продуктах харчування. Методи, що базуються на використанні спеціальних приладів
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.
Групи лабораторних тварин та їх класифікація. Основні правила утримання лабораторних тварин. Правила поводження з лабораторними тваринами (Страсбург, 1982).
Методи виділення та очищення біологічних макромолекул. Приготування цитологічних та гістологічних препаратів (методики). Мікроскопія, її різновиди. Гомогенізація. Центрифугування. Імуноферментний аналіз. Колориметричні та потеціометричні методи. рН-метрія.
Хроматографічні методи дослідження. Класифікація хроматографічних методів. Різновиди хроматографії. Використання хроматографічних методів у медико-біологічних дослідженнях.

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.
Методи аналізу геному та його експресії. ПЛР у режимі реального часу. Блот-гібридизація. Саузерн-блот. Секвенування.
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»
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 Плохинського та метод Снедекора), порівняння групових середніх дисперсійного комплексу (метод Тьюкі та метод Шеффе). Аналіз двохфакторних комплексів. Аналіз трьохфакторних комплексів. Аналіз ієрархічних комплексів
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
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
Питання планування досліджень Класичні праці Р. Фішера в галузі планування експерименту. Приблизні оцінки основних статистичних показників. Визначення необхідного об'єму вибірки
ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ
Вимірювання концентрації нітратів у продуктах харчування та жорсткості питної води
Методи досліджень біологічних об'єктів різних рівнів організації живих систем
Методи виділення та очищення біологічних макромолекул
Хроматографічні та електрофоретичні методи дослідження

Техніка побудови варіаційних рядів та їх графіків
Дисперсійний аналіз однофакторних рівночисельних комплексів
Кореляційний аналіз та оцінка форми зв'язку між даними
Побудова регресійної моделі за результатами спостережень

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

Використовуються інструментальна бази кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища, а також комп'ютерне та мультимедійне обладнання; дистанційні платформи Moodle та Microsoft Teams.

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90...100	відмінно
74...89	добре
60...73	задовільно
0...59	незадовільно

6.2. Здобувачі вищої освіти можуть отримати **підсумкову оцінку** з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше як 60 балів.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Практична частина		Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні	
60	40	30	100

Практичні роботи приймаються за контрольними запитаннями до кожної з роботи.

Теоретична частина оцінюється за результатами опитування, що містить 5 відкритих запитань.

6.3. Критерії оцінювання теоретичної частини

Відкриті запитання оцінюються шляхом співставлення з еталонними відповідями. За кожне питання здобувач отримує **12 балів (разом 60 балів)**.

6.4. Критерії оцінювання практичної роботи

За кожну практичну роботу здобувач вищої освіти може отримати наступну кількість балів:

5 балів: отримано правильну відповідь (згідно з еталоном), використано формулу з поясненням змісту окремих її складових, зазначено одиниці виміру.

4 бали: отримано правильну відповідь з незначними неточностями згідно з еталоном, відсутня формула та/або пояснення змісту окремих складових, або не зазначено одиниці виміру.

3 бали: отримано неправильну відповідь, проте використано формулу з поясненням змісту окремих її складових, зазначено одиниці виміру.

2 бали: отримано неправильну відповідь, проте не використано формулу з поясненням змісту окремих її складових та/або не зазначено одиниці виміру.

1 бал: наведено неправильну відповідь, до якої не надано жодних пояснень.

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка" <http://surl.li/alvis>.

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікаційна політика

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

7.3. Політика щодо перескладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4 Політика щодо оскарження оцінювання

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

7.6. Участь в анкетуванні

Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувача вищої освіти буде запропоновано анонімно заповнити електронні анкети (Microsoft Forms Office 365), які буде розіслано на ваші університетські поштові скриньки. Заповнення анкет є важливою складовою вашої навчальної активності, що дозволить оцінити дієвість застосованих методів викладання та врахувати ваші пропозиції стосовно покращення змісту навчальної дисципліни «Методи біологічних досліджень».

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.>