



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Біометрія»

Ступінь вищої освіти – Бакалавр
Спеціальність 162 «Біотехнології та біоінженерія»
Освітня програма 162 «Біотехнології та біоінженерія»
Рік навчання 4, семестр 7
Форма здобуття вищої освіти денна
Кількість кредитів ЄКТС 4
Мова викладання українська

Лектор курсу
Контактна інформація
лектора (e-mail)
URL ЕНК на
навчальному порталі
НУБіП України

к.с.-г.н., доц. Нестерова Наталія Георгіївна
тел. (093)587-23-08
koriza@ukr.net
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4741>

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(до 1000 друкованих знаків)

Сучасна біологія давно перестала бути виключно описовою наукою. Сьогодні її існування і розвиток неможливий без використання методів і підходів такої галузі математики як статистика. Статистика дозволяє компактно описати дані, зрозуміти їх структуру, провести класифікацію, побачити закономірності в хаосі випадкових явищ. Ігнорування і недооцінка статистичної обробки та математичного аналізу отриманого дослідником матеріалу може звести нанівець результати багатьох важливих дослідів, призвести до необґрунтованих і навіть помилкових висновків. Вміле застосування статистичних методів дозволяє об'єктивно оцінювати результати масових спостережень, виявляти приховані закономірності, правильно трактувати їх, що в кінцевому підсумку робить біологію точною наукою. Біометрія розглядає традиційні методи аналізу даних, але водночас, велика увага приділяється і непараметричним методам, використання яких в практиці біологічних досліджень постійно зростає.

Компетентності навчальної дисципліни:

Інтегральна компетентність (ІК): здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії.

Загальні компетентності (ЗК):

- K01 – здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
- K04 – навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- K05 – здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- K09 – здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і

досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

- K10 – здатність використовувати знання з математики та фізики в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

Програмні результати навчання:

- ПР01 – вміти застосовувати сучасні математичні методи для розв'язання практичних задач, пов'язаних з дослідженням і проектуванням біотехнологічних процесів. Використовувати знання фізики для аналізу біотехнологічних процесів;

- ПР20 – вміти розраховувати основні критерії оцінки ефективності біотехнологічного процесу (параметри росту біологічних агентів, швидкість синтезу цільового продукту, синтезувальна здатність біологічних агентів, економічний коефіцієнт, вихід цільового продукту від субстрату, продуктивність, вартість поживного середовища тощо);

- ПР22 – вміти враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень. Вміти використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема	Години (лекції/лабораторні, практичні, семінарські)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
7 семестр				
Модуль 1 Вступ до біометрії. Теорії планування експериментальної роботи				
Тема 1. <u>Вступ до біометрії.</u>	Лекції – 3 год Лабораторні – 4 год Самостійна робота – 8 год	Вступ до біометрії. Історія виникнення та становлення біометрії як науки. Розвиток уявлень про статистику та історія формування статистичних методів.	Роль робіт У. Петті, Дж. Гранта, П.-С. де Лапласа, П. Пуассона, П. Чебишева, А. Кетле, К. Ф. Гаусса, Ф. Гальтона, К. Пірсона, У. Госсета, Р. Фішера та інших вчених у розвитку біометрії.	Максимальний бал за л/р – 7; Максимальний бал за с/р – 7.
Тема 2. <u>Елементи теорії планування досліджень.</u>	Лекції – 3 год Лабораторні – 3 год Самостійна робота – 9 год	Елементи теорії планування досліджень. Цілі та завдання науки біометрія. Генеральна сукупність та межі даних.	Статистичні висновки та логіка. Теорія ймовірностей, основні теореми та біноміальний розподіл.	Максимальний бал за л/р – 7; Максимальний бал за с/р – 7.
Тема 3. <u>Описова статистика та її середні величини.</u>	Лекції – 3 год Лабораторні – 4 год Самостійна робота – 8 год	Описова статистика. Характеристика сукупностей, варіюючі ознаки та їх облік. Середні величини описової статистики. Групи показників для характеристики варіаційних рядів.	Групування даних за умови якісної варіації. Варіаційний ряд та його графічне відображення. Значення середнього арифметичного та його сутність. Можливості	Максимальний бал за л/р – 7; Максимальний бал за с/р – 7.

			зміни варіації, геометричне середнє.	
Тема 4. <u>Статистична гіпотеза, вибірковий метод та репрезентативність вибірових показників.</u>	Лекції – 1 год Лабораторні – 4 год Самостійна робота – 10 год	Статистична гіпотеза і вибірковий метод. Проблеми достовірності у статистиці. Статистична гіпотеза та репрезентативність вибірових показників. Оцінка достовірності статистичних показників за допомогою помилки середнього.	Середня помилка – помилка вибіровості. Закон великих чисел та визначення необхідного об'єму вибірки. Сутність нульової гіпотези. Оцінка достовірності різниці між середніми арифметичними двох вибірових сукупностей.	Максимальний бал за л/р – 7; Максимальний бал за с/р – 7.
Навчальна робота				70
Модульний тест				30
Модуль 2 Основні типи статистичних інструментів аналізу				
Тема 5. <u>Основи дисперсійного аналізу</u>	Лекції – 2 год Лабораторні – 3 год Самостійна робота – 10 год	Основи дисперсійного аналізу. Поняття та метод дисперсійного аналізу. Дисперсійний аналіз випадкових вибірок з двох або більше сукупностей.	Критерій F-відношення дисперсій. Дисперсійний аналіз із класифікацією за двома ознаками.	Максимальний бал за л/р – 7; Максимальний бал за с/р – 7.
Тема 6. <u>Кореляційний аналіз.</u>	Лекції – 1 год Лабораторні – 4 год Самостійна робота – 10 год	Кореляційний аналіз. Поняття про кореляцію та її можливості. Коефіцієнт кореляції, прямо та обернена залежності.	Помилки коефіцієнта кореляції. Довірчі межі коефіцієнта кореляції. Достовірність різниці двох коефіцієнтів кореляції.	Максимальний бал за л/р – 7; Максимальний бал за с/р – 7.
Тема 7. <u>Регресійний аналіз</u>	Лекції – 1 год Лабораторні – 4 год Самостійна робота – 10 год	Регресійний аналіз. Призначення регресійного аналізу. Загальний вигляд	Статистична значимість регресії. Коефіцієнт прямолінійної	Максимальний бал за л/р – 7; Максимальний бал за с/р – 7.

		регресійного рівняння. Зв'язок коефіцієнта регресії з коефіцієнтом кореляції.	регресії та стандартні помилки параметрів регресійного рівняння.	
Тема 8. <u>Дискримінантний, кластерний і факторний аналізи</u>	Лекції – 1 год Лабораторні – 4 год Самостійна робота – 10 год	Поняття про дискримінантний, кластерний і факторний аналізи, їх переваги і недоліки.	Специфіка визначення для різних сфер застосування та наявність спеціальних статистичних надбудов для широти визначення. Поняття про дендрограму та ієрархію її побудови.	Максимальний бал за л/р – 7; Максимальний бал за с/р – 7.
Навчальна робота				70
Модульний тест				30
Всього за 7 семестр				70
Іспит				30
Всього за курс				100

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Самостійні роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу та/або електронні джерела.
Політика щодо відвідування:	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету).

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	Зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	Не зараховано

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Базова

1. Нестерова Н.Г. Курс лекцій з дисципліни «Біометрія». – К., 2024 – 72 с.
2. Нестерова Н.Г. Методичні рекомендації для виконання практичних робіт з дисципліни «Біометрія». – К., 2024 – 35 с.
3. Біла Ю.М. Методичні вказівки до вивчення курсу «Біометрія». – Х., 2017 – 52 с.
4. Wayne W. Daniel, Chad L. Cross Biostatistics: A Foundation for Analysis in the Health Sciences, 11th Edition. – Wiley, 2018. – 720 p.
5. Harvey Motulsky Intuitive Biostatistics: A Nonmathematical Guide to Statistical Thinking, 3rd edition. – Oxford University Press. – 2018. – 576 p.
6. Горошко М.П. Біометрія / М.П. Горошко, С.І. Миклуш, П.Г. Хомюк. – Львів, Камула, 2004. – 285 с.

Допоміжна

1. Triola Mark, Jason Roy Biostatistics for the Biological and Health Sciences, 2nd edition. – Pearson Education, 2018. – 420 p.
2. Атраментова Л. О. Біометрія : підруч. для студ. вищ. навч. закладів / Л. О. Атраментова, О. М. Утевська. – Харків : Ранок, 2007. – 176 с.
3. B. Burt Gerstman Basic Biostatistics: Statistics for Public Health Practice, 2nd edition. – Jones & Bartlett Learning, 2014. – 648 p.
4. Горкавий В. К. Статистика : підручник / В. К. Горкавий. – К. : Аграрна освіта, 2009. – 511 с.
5. Jan Leps Biostatistics with R, 1st edition. – Cambridge University Press, 2020. – 384 p.

Інформаційні ресурси

1. Калінін М. І. Біометрія [Електронний ресурс]: підручник для студ. вузів біол. і еколог. напрямів / М. І. Калінін, В. В. Єлісєєв. – Режим доступу <http://lib.chdu.edu.ua/index.php?m=1&b=3>
2. Max Kuhn, Kjell Johnson Applied Predictive Modeling [eBook]: Book for Mathematics and Statistics // Springer New York, NY. – <https://link.springer.com/search?facet-content-type=%22Book%22&package=11649&facet-start-year=2013&facet-end-year=2013>
<https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6849-3>