



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

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Математичні методи в біології»

Ступінь вищої освіти - Бакалавр
Спеціальність 204 «Технологія виробництва та переробки
продукції тваринництва»
Освітня програма «Технологія виробництва та переробки
продукції тваринництва»
Рік навчання 2 семестр 3
Форма здобуття вищої освіти денна
Кількість кредитів ЄКТС 4
Мова викладання українська

Осадча Юлія Василівна

jvosadcha@nubip.edu.ua

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1130>

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(до 1000 друкованих знаків)

Мета дисципліни – сформувати у студента систему знань і навичок з основних методів систематизації, аналізу та порівняння біологічних даних залежно від їх типу, розмірності і задач дослідження, що дозволяють вирішувати типові задачі діяльності відповідно до кваліфікаційної характеристики спеціальності 204 – «Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва».

Завдання дисципліни – сформувати у студента систему знань і навичок з теорії і практики: викладання загальних закономірностей планування біологічних експериментів, формування вибірових статистичних сукупностей та механізми їх класифікації, засвоєння основних критерії вірогідності статистичного оцінювання і перевірки статистичних гіпотез, методів аналізу числових і нечислових даних; уявлення про сучасні програмні засоби комп'ютерного аналізу біологічних даних.

Компетентності навчальної дисципліни:

інтегральна компетентність (ІК): здатність розв'язувати складні задачі і проблеми професійної діяльності з технології виробництва і переробки продукції тваринництва у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та здійснення інновацій, що характеризуються невизначеністю умов і вимог.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК 3. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.

ЗК 9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК 1. Здатність використовувати професійні знання в галузі виробництва і переробки продукції тваринництва для ефективного ведення бізнесу.

Програмні результати навчання навчальної дисципліни:

ПРН-7. Визначати шляхи пошуку, оброблення та узагальнення інформації із застосуванням сучасних інформаційних технологій.

ПРН-21. Показувати знання основних історичних етапів розвитку предметної області.

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема	Години (лекції/лаб ораторні, практичні, семінарсь кі)	Результати навчання	Завдання	Оцін юван ня
1 семестр				
Модуль 1				
Тема 1. Вступна. Математичні основи біометрії.	2/2	Розуміти мету та завдання дисципліни. Знати основні історичні етапи формування біометрії як науки, представників біометричних шкіл та їх основні праці, категорії біометрії, поняття «біометрія», «ознака», «величина», «варіанта». Розрізняти, статистичні закономірності та статистичні сукупності, генеральну та вибірккову сукупності, якісні та кількісні ознаки, лічильні та мірні, постійні та перемінні величини. Аналізувати історичний процес розвитку біометрії.	Здача лабораторної роботи «Методика формування модельної вибірки» Виконання самостійної роботи (в. т. ч. в elearn).	5 балів
Тема 2. Біометричне спостережен ня, вимоги до його здійснення.	2/2	Знати суть поняття біометричного спостереження, його мету та об'єкт, ценз, програму спостереження, формуляр, форми, види та способи спостереження. Розрізняти первинне та вторинне біометричне спостереження, одиниці сукупності та одиниці спостереження. Розуміти основні вимоги до статистичних спостережень, програмно-методологічні та організаційні питання біометричного спостереження. Вміти спланувати і провести біометричне спостереження.	Здача лабораторної роботи «Визначення обсягу вибірки» Виконання самостійної роботи (в. т. ч. в elearn). Розв'язок задач за матеріалами збірника з методики формування та визначення обсягу вибірки.	5 балів
Тема 3. Зведення та групування даних.	2/2	Знати суть, основне завдання, функції та види біометричного зведення, види статистичних рядів розподілу: ранжирований, атрибутивний та варіаційний ряди. Розуміти принципи формування груп, поняття та	Здача лабораторної роботи «Побудова варіаційного ряду за даними модельної вибірки. Методика побудови графічного зображення рядів розподілу: полігону,	5 балів

		значення групувальної ознаки, класифікації та номенклатури, варіанти та дати, систематизації, типології, класифікації, групування. Розрізняти види угруповань: структурне, типологічне, аналітичне; дискретні та інтервальні варіаційні ряди; інтервали та класи. Вміти будувати варіаційний ряд, визначати кількість класів та центральні значення класів, графічно зображати ряди розподілу: полігон, гістограма, кумулята, огіва.	гістограми, кумуляти, огіви» Виконання самостійної роботи (в. т. ч. в elearn). Розв'язок задач за матеріалами збірнику з методики побудови та графічного зображення варіаційного ряду.	
Тема 4. Середні величини варіаційних рядів.	2/2	Знати суть та значення середньої величини, правила застосування середньої арифметичної, середньої арифметичної зваженої, середньої геометричної, середньої квадратичної, середньої гармонічної, середньої кубічної, моди та медіани. Розрізняти ступеневі або параметричні і порядкові або непараметричні середні величини. Вміти розраховувати середні величини та аналізувати отримані результати.	Здача лабораторної роботи «Визначення середньої арифметичної, середньої арифметичної зваженої, середньої геометричної середньої квадратичної, середньої гармонічної, моди та медіани» Виконання самостійної роботи (в. т. ч. в elearn). Розв'язок задач за матеріалами збірнику з методики побудови та графічного зображення варіаційного ряду.	5 балів
Тема 5. Мінливість ознак. Характерист ики варіацій.	2/2	Знати суть поняття, класифікацію та види мінливості, математичні параметри мінливості та методи їх визначення. Розрізняти спадкову – комбінаційну, мутаційну, онтогенетичну і кореляційну, та не спадкову – модифікаційну мінливість; загальну, групову та міжгрупову дисперсії. Вміти визначати та застосовувати математичні параметри мінливості: ліміти, розмах варіації, квартильні та	Здача лабораторної роботи «Розрахунок розмаху варіації, середнього квадратичного відхилення, дисперсії та коефіцієнту варіації за даними модельної вибірки» Виконання самостійної роботи (в. т. ч. в elearn). Розв'язок задач за матеріалами збірнику з методик визначення розмаху варіації,	5 балів

		децильні розмахи, середнє квадратичне відхилення, дисперсію, коефіцієнт варіації або мінливості, квартильний та децильний коефіцієнти диференціації.	середнього квадратичного відхилення, дисперсії та коефіцієнту варіації.	
Тема 6. Репрезентативність показників вибіркової сукупності.	2/2	Знати суть поняття «репрезентативність», «достовірність» та «критерій вірогідності», похибки репрезентативності та їх класифікацію, методику оцінки достовірності статистичних показників та різниці середніх значень вибірок. Розрізняти методичні похибки, похибки точності, випадкові похибки та похибки вибіркового характеру. Вміти визначати похибки середньої арифметичної для кількісних, якісних і альтернативних ознак, середнього квадратичного відхилення та коефіцієнту варіації, число ступенів вільності. Аналізувати достовірність різниці між середніми арифметичними двох (і більше) вибірок. Застосовувати методи оцінки достовірності вибірових показників за t-критерієм Ст'юдента, F-критерієм Фішера, критерієм Т'юкі та поправкою Бонферроні.	Здача лабораторної роботи «Визначення похибок середньої арифметичної, середнього квадратичного відхилення, коефіцієнта варіації за даними модельної вибірки. Оцінка достовірності різниці між середніми арифметичними двох вибірок.» Виконання самостійної роботи (в. т. ч. в elearn). Розв'язок задач за матеріалами збірнику з методик визначення похибок середніх величин та критерію достовірності різниці.	5 балів
Тема 7. Кореляційний аналіз.	4/4	Знати визначальну мету, загальнотеоретичне та практичне значення вимірювання взаємозв'язків, види взаємозв'язків, суть причинного зв'язку, типи зв'язків, поняття «кореляція». Правила застосування та методику розрахунку коефіцієнту кореляції за К. Пірсоном та способом умовних середніх, коефіцієнту кореляції для альтернативних ознак, поліхоричного та бісерального коефіцієнтів	Здача лабораторних робіт «Визначення коефіцієнтів кореляції та його похибки, визначення достовірності кореляції за даними модельної вибірки» та «Визначення кореляційного відношення та його похибки за даними модельної вибірки.» Виконання	10 балів

		кореляції, коефіцієнту контингенції, коефіцієнту кореляції рангів, множинного та часткового коефіцієнту кореляції, Z-перетворення Фішера та кореляційного відношення. Розуміти суть кореляційного аналізу. Розрізняти кореляційну та сполучну мінливість, фенотипові і генетичну кореляцію. Вміти визначати проводити та аналізувати кореляційний аналіз, визначати коефіцієнти кореляції, їх похибки та достовірність.	самостійної роботи (в. т. ч. в elearn). Розв'язок задач за матеріалами збірнику з методик визначення коефіцієнтів кореляції, кореляційного відношення, їх похибок та оцінка достовірності кореляції.	
Тема 8. Регресійний аналіз.	2/2	Знати визначальну мету, загальнотеоретичне та практичне значення методу регресійного аналізу, методику визначення та правила застосування коефіцієнту регресії, параметрів регресії та побудови емпіричних рядів регресії. Розуміти завдання регресивного аналізу та взаємозалежність між коефіцієнтами регресії та кореляції. Вміти застосовувати регресійний аналіз, визначати коефіцієнт та параметри лінійної регресії, оцінювати достовірність вибірових показників регресії.	Здача лабораторної роботи «Визначення коефіцієнту регресії, його похибки, визначення достовірності регресії за даними модельної вибірки» Виконання самостійної роботи (в. т. ч. в elearn). Розв'язок задач за матеріалами збірнику з методик визначення коефіцієнту регресії, його похибки та оцінки достовірності регресії.	5 балів
Тема 9. Дисперсійний аналіз	4/4	Знати визначальну мету, загальнотеоретичне та практичне значення методу дисперсійного аналізу, етапи проведення дисперсійного аналізу, методику проведення та правила застосування однофакторного та багатфакторного дисперсійного аналізу. Розуміти поняття фактору та результативної ознаки, регульованих або організованих факторів та їх градацій. Розрізняти рівномірні,	Здача лабораторних робіт «Техніка проведення однофакторного дисперсійного аналізу за даними модельної вибірки» та «Техніка проведення дво- та трифакторного дисперсійного аналізу за даними модельної вибірки» Виконання самостійної роботи (в. т. ч. в elearn). Розв'язок задач за	10 балів

		нерівномірні та пропорційні статистичні комплекси. Вміти визначити та аналізувати факторіальну, залишкову та групову дисперсії, відношення між дисперсіями, кореговану факторіальну та залишкову девіати. Застосовувати однофакторний аналіз за малочисельної вибірки та багачисельної вибірки, двофакторний аналіз за малочисельної вибірки та багачисельної вибірки, трьохфакторний аналіз за малочисельної вибірки та багаточисельної вибірки.	матеріалами збірнику з методик проведення дисперсійного аналізу.	
Тема 10. Успадковуваність та повторюваність ознак	2/2	Знати визначальну мету, загальнотеоретичне та практичне значення успадковуваності та повторюваності ознак, види та форми коефіцієнту успадковуваності, методи визначення коефіцієнту успадковуваності, значення успадковуваності у селекції, види та форми коефіцієнту повторюваності, методи визначення коефіцієнту повторюваності. Розрізняти коефіцієнти успадковуваності та повторюваності. Аналізувати господарські корисні ознаки за ступенем успадковуваності. Вміти визначати коефіцієнти успадковуваності та успадковуваності.	Здача лабораторної роботи «Визначення коефіцієнтів успадковуваності та повторюваності, їх похибок та достовірності за даними модельної вибірки» Виконання самостійної роботи (в. т. ч. в elearn). Розв'язок задач за матеріалами збірнику з методик визначення коефіцієнтів успадковуваності та повторюваності, їх похибок та достовірності.	5 балів
Тема 11. Статистична перевірка гіпотез	2/2	Знати методи статистичної перевірки гіпотез, як певне припущення щодо властивостей генеральної сукупності, Розуміти суть перевірки гіпотез, нульової гіпотези та її підтвердження чи спростування. Вміти проводити вибіркові оцінки середньої та частки, визначати стандартні та граничні похибки вибірки,	Здача лабораторної роботи «Методика статистичної перевірки гіпотез» Виконання самостійної роботи (в. т. ч. в elearn). Розв'язок задач за матеріалами збірнику з методик статистичної перевірки гіпотез.	4 бали

		статистичні критерії та рівень їх істотності.		
Тема 12. Ряди динаміки. Аналіз інтенсивності та тенденцій розвитку	2/2	Знати суть, складові елементи та види динамічного ряду, мету та методику аналізу інтенсивності та тенденцій розвитку. Розуміти поняття динамічного ряду, характеристики інтенсивності динаміки та характеристики основної тенденції розвитку. Вміти визначати абсолютний приріст та темп зростання, абсолютне та відносне прискорення, середню абсолютну та відносну швидкість розвитку, середні рівні, середній абсолютний приріст, середній темп зростання, ковзні середні, трендове рівняння, оцінку коливань та сталості динаміки.	Здача лабораторної роботи «Методика оцінки коливань та сталості динаміки» Виконання самостійної роботи (в. т. ч. в elearn). Розв'язок задач за матеріалами збірнику з методик оцінки коливань та сталості динаміки.	4 бали
Тема 13. Біометричні індекси. Основи індексного методу	2/2	Знати суть, функції і види індексів, методологічні основи побудови індексів, поняття про статистику навколишнього середовища. Розуміти поняття індексів біометрії. Вміти будувати, визначати та аналізувати динамічний індекс, міжгруповий індекс, індивідуальні та зведені індекси, агрегатні форми індексів, середньозважені індекси, індекси середніх величин та територіальні індекси.	Здача лабораторної роботи «Методологічні основи побудови індексів» Виконання самостійної роботи (в. т. ч. в elearn). Розв'язок задач за матеріалами збірнику з побудови і розрахунку біометричних індексів.	3 бали
Всього за 1 семестр				70
Екзамен				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). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на

	використану літературу
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 ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

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

а) Основна

1. Вашків П. Г., Пастер П. І., Сторожук В. П., Ткач Є. І. Теорія статистики: навчальний посібник. К.: Либідь, 2001. 320 с.
2. Калінін М.І., Єлісєєв В.В. Біометрія: Підручник для студентів вузів біологічних і екологічних напрямків. Миколаїв: Вид-во МФ НаУКМА, 2000. 204 с.
3. Кузьмінська Н.Л. Статистика: Конспект лекцій: навч. посіб. КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 162 с.
4. Лугінін О. Е., Білоусова С. В. Статистика: підручник. К.: Центр навчальної літератури, 2005. 580 с.
5. Опря А. Т. Статистика (модульний варіант з програмованою формою контролю знань). Навч. посіб. К.: Центр учбової літератури, 2012. 448 с.
6. Осадча Ю.В. Математичні методи в біології. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів спеціальності 204 – «Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва». К.: «ЦП «КОМПРИНТ», 2019. 553 с.
7. Осадча Ю.В. Математичні методи в біології. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів спеціальності 204 – «Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва». К.: «ЦП «КОМПРИНТ», 2022. 220 с.
8. Осадча Ю.В. Математичні методи в біології. Підручник для студентів вищих навчальних закладів спеціальності 204 – «Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва». К.: «ЦП «КОМПРИНТ», 2021. 567 с.
9. Осадча Ю.В. Математичні методи в біології. Робочий зошит для студентів вищих навчальних закладів спеціальності 204 – «Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва». К.: «ЦП «КОМПРИНТ», 2023. 154 с.
10. Раєвнева О. В., Аксьонова І. В., Бровко О. І. Статистика: навчальний посібник. Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. 389 с.
11. Щурик М.В., Ключенко А.В. Статистика: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. усіх рівнів акредит. 3-тє вид., оновлене і доповнене. Івано-Франківськ: НАІР, 2016. 274 с.
12. Osadcha Yu. V., Shanaieva-Tsymbal L. O. Methods in Biology. [Textbook for students of institutions of higher education, specialty 204 – "Technology of Production and Processing of Animal Products"]. К.: «ЦП «КОМПРИНТ», 2022. 584 p.

б) Допоміжна

1. Барковський В.В., Барковська Н.В., Лопатін О.К. Теорія ймовірностей та математична статистика. 5-те видання. Київ: Центр учбової літератури, 2010. 424 с.
2. Василенко О. А., Сенча І. А. Математично-статистичні методи аналізу в прикладних дослідженнях: навчальний посібник. Одеса: ОНАС, 2012. 116 с.
3. Герасименко С. С., Головач А. В., Єріна А. М. Статистика: підручник. К.: ХНЕУ, 1998. 468 с.

4. Єріна А. М., Пальян З. О. Теорія статистики: практикум. К.: Товариство «Знання», КОО, 1997. 325 с.
5. Захожий В. Б., Федорченко В. С. Теорія статистики: навчальний посібник. К.: Вид-во Європ. ун-ту фінансів, інформ. систем, менеджм. і бізнесу, 2000. 179 с.
6. Захожий В. Б., Федорченко В. С. Теорія статистики. Практикум: навчальний посібник. К.: Вид-во Європ. ун-ту фінансів, інформ. систем, менеджм. і бізнесу, 2000. 134 с.
7. Кармелюк Г. І. Теорія ймовірностей та математична статистика. Посібник з розв'язування задач: навчальний посібник. К.: Центр учбової літератури, 2007. 576 с.
8. Кулинич О. І. Теорія статистики: [задачник]. Хмельницький: «Поділля», 2000. 286 с.
9. Статистика: підручник; під ред. А. В. Головача. К.: Вища школа, 1993. 415 с.
10. Толбатов Ю.А. Загальна теорія статистики засобами Excel. Навчальний посібник. К.: Четверта хвиля, 1999. 224 с.

Інформаційні ресурси

1. Бахрушин В.С. Методи аналізу даних : навчальний посібник для студентів / В.С. Бахрушин. Запоріжжя: КПУ, 2011. 268 с. [електронний ресурс]. Режим доступу: http://web.kpi.kharkov.ua/auts/wp-content/uploads/sites/67/2017/02/DAMAP_Ivashko_posobie2.pdf
2. Біометрія [електронний ресурс]. Режим доступу: kafvp.kpi.ua/media/metodi/np_biometria_z.pdf
3. Біометрія [електронний ресурс]. Режим доступу: vslova.com.ua/word/Біометрія-11220u
4. Біометрія [електронний ресурс]. Режим доступу: lib.chdu.edu.ua/index.php?m=1&b=3
5. Біометрія [електронний ресурс]. Режим доступу: <http://ir.stu.cn.ua/bitstream/handle/123456789/20559/%D0%91%D1%96%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D1%96%D1%8F..pdf?sequence=1&isAllowed=y>
6. Основи біометрії [електронний ресурс]. Режим доступу: lektsiopedia.org/ukr/lek-1406.html
7. Основи біометрії [електронний ресурс]. Режим доступу: elibrary.nubip.edu.ua/.../Основи_біометрії_20
8. Основи біометрії [електронний ресурс]. Режим доступу: catalog.odnb.odessa.ua/opac/index.php?
9. Основи статистики та аналізу даних [електронний ресурс]. Режим доступу: <https://socialdata.org.ua/manual/manual4/>
10. Серікова О.М. Методи обробки статистичних даних: курс лекцій. Х.: НУЦЗУ, 2019. 198 с. [електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.univer.nuczu.edu.ua/tmp_metod/4244/L.pdf