



СИЛАБУС

Волинський національний університет імені Лесі Українки
Факультет біології та лісового господарства
Кафедра зоології

Дисципліна: Математичні методи в біології

Для студентів денної форми навчання галузі знань 01 «Освіта / Педагогіка», спеціальності 014 «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)», освітньо-професійної програми «Середня освіта. Біологія, природознавство, здоров'я людини».

Викладач: Зінченко Олександр Павлович, кандидат біологічних наук, доцент

Контактна інформація викладача:

Номер мобільного зв'язку: 0683760846

e-mail: Zinchenko.Oleksandr@vnu.edu.ua

Комунікація зі студентами: електронною поштою, на заняттях згідно розкладу, за графіком консультацій.

Розклад занять розміщено на сайті навчального відділу ВНУ:

<http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi?n=700>

Кафедра – Зоології

Факультет – Біології та лісового господарства

Передумови вивчення курсу: попередньо студент повинен прослухати курси: немає.

АНОТАЦІЯ КУРСУ

Курс «Математичні методи в біології» представляє собою базову дисципліну, яка формує загальні уявлення про статистичні закономірності, що пов'язані з масовими явищами в біології.

Метою викладання навчальної дисципліни «Математичні методи в біології» є формування уявлення про основні закони ймовірності та статистики для аналізу будь-яких біологічних об'єктів чи процесів і використання сучасних математичних методів для вирішення практичних завдань.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Математичні методи в біології» є ознайомлення із основними термінами та положеннями теорії ймовірності та статистики, здобуття навичок застосування статистичних методів для аналізу експериментальних даних, побудови найпростіших емпіричних моделей, перевірки статистичних гіпотез.

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ, РОЗПОДІЛ БАЛІВ ТА КРИТЕРІЙ ОЦІНЮВАННЯ

Перелік тем лекцій, які розглядаються

Тиждень	Дата	Тема лекції
		Вступ до математичних методів в біології
		Дискретна ймовірність
		Умовна ймовірність
		Повторні випробування
		Загальні питання аналізу експериментальних даних
		Основні біометричні показники для статистичної характеристики сукупності експериментальних даних
		Статистичне оцінювання
		Перевірка статистичних гіпотез

	Використання критеріїв узгодженості при аналізі експериментальних даних
	Кореляція та причинна залежність
	Побудова найпростіших емпіричних моделей
	Основні ідеї, методи і області застосування багатовимірного статистичного аналізу
	Основні ідеї і методи планування експериментів

Перелік тем практичних занять та розподіл балів для студентів денної форми навчання

№ з/п	Тема	Кількість годин	Кількість балів
1	Сполучення і перестановки елементів.	2	4
2	Вибіркові простори і простори рівних ймовірностей. Скінчені простори ймовірностей.	2	4
3	Умовна ймовірність.	2	4
4	Теорема Бейеса. Повторні випробування.	2	4
	Модуль 1		30
5	Фіксація і початкове впорядкування даних. Побудова графіків варіаційних рядів.	2	4
6	Показники положення і мінливості (на конкретних біологічних прикладах).	2	4
7	t-критерій Стюдента. F-критерій Фішера.	2	4
8	Оцінка характеру розподілу.	2	4
9	Знаходження коефіцієнту кореляції (на конкретних біологічних прикладах).	2	4
10	Лінійна регресія. Побудова теоретичної і емпіричної ліній регресії.	2	4
	Модуль 2		30
	Разом	20	100

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

При вивченні дисципліни студент мусить дотримуватися таких правил:

1. Не спізнюватися на заняття; перед початком заняття вимкнути звук засобів зв'язку (мобільний телефон, смарт-годинник тощо).
2. Не пропускати заняття без поважної причини, у разі відсутності попереджувати викладача і адміністрацію факультету та опрацювати матеріал самостійно.
3. Здійснювати попередню підготовку до лекційних та лабораторних занять згідно з переліком рекомендованої літератури.
4. Згідно з календарним графіком навчального процесу здавати всі види контролю.
5. Брати активну участь в навчальному процесі.
6. Бути терпимими, відвертими і доброзичливими до однокурсників та викладачів, а також відкритими до конструктивної критики.
7. У процесі навчання дотримуватись принципів академічної доброчесності.

Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті відповідно до його конкретних цілей. На всіх практичних заняттях застосовуються види стандартизованого контролю теоретичної підготовки та контроль засвоєння практичних навичок: виконання практичних завдань, включаючи компетентісно-орієнтовані, вирішення задач, тестовий контроль, усне опитування, письмову відповідь на запитання викладача. Студенти отримують оцінку за кожне практичне заняття, яка є комплексною та включає контроль як теоретичної, так практичної підготовки студента. Самостійна робота студентів, яка передбачена в темі поряд з аудиторною роботою, оцінюється під час поточного контролю теми на відповідному занятті. На кожному практичному занятті студент за виконання навчальних завдань може заробити 4 бала, максимально за усі практичні заняття студент може отримати 40 балів. Оцінка, яка виставляється за практичне заняття, складається з таких елементів: знання теоретичного матеріалу з теми; вміння студента демонструвати практичні навички з дисципліни; своєчасне виконання практичних завдань.

Самостійна робота включає в себе теоретичне вивчення питань, що стосується тем лекційних занять, які не ввійшли в теоретичний курс, або ж були розглянуті коротко. Завдання для самостійного опрацювання входять в структуру практичних занять та оцінюються в процесі виконання навчальних завдань.

Формою проміжного контролю знань студентів є *модульні контрольні роботи* (МКР). МКР пишеться по завершенню вивчення всіх тем з модуля, на останньому занятті модуля. Форма проведення МКР є тестування. За один МКР студент може отримати максимально 30 балів.

Підсумкова оцінка визначається в балах як сума оцінок поточного та проміжного (модульного) контролю. Якщо сума підсумкових модульних оцінок становить не менше 60 балів, то за згодою студента, вона може бути зарахована як підсумкова оцінка з навчальної дисципліни.

У випадку, якщо здобувач освіти отримав знання у неформальній та інформальній освіті, зарахування результатів навчання здійснюється згідно «ПОЛОЖЕННЯ про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки [1. Визнання результатів ВНУ ім. Л.У. 2 ред.pdf \(vnu.edu.ua\)](#) зокрема, якщо їх тематика відповідає змісту навчальної дисципліни (окремій темі або змістовому модулю).

В неформальній освіті:

- закінчення професійних курсів, семінарів або тренінгів, тематика яких відповідає змісту навчальної дисципліни (окремій темі або змістовому модулю), дозволяє набрати студенту 10 балів;
- підготовка конкурсної наукової роботи з математичних методів в біології – 10 балів;
- призове місце на Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт: на I-у етапі – 10 балів, на II етапі – 20 балів.

Консультації, індивідуальні завдання з навчальної дисципліни бакалаври можуть отримати щопонеділка та щочетверга з 15.00 до 17.00 год.

Політика академічної доброчесності. Студенту необхідно дотримуватися морально-етичних правил: не пропускати аудиторних занять (у разі пропуску – причину підтвердити документально) не привласнювати чужу інтелектуальну працю; у разі цитування наукових праць, методичних розробок, результатів досліджень, таблиць, та ін., необхідно вказувати посилання на першоджерело. У творчих, дослідницьких, методичних роботах, при виконанні самостійної роботи, слід аргументовано доводити і висловлювати власну думку, спираючись на знання та уміння, здобуті у процесі навчання у ЗВО.

Підсумковий контроль

Форма підсумкового контролю успішності навчання – залік. Оцінка за залік виставляється як сума всіх семестрових оцінювань. Для отримання позитивної оцінки є обов'язковим написання двох модульних контрольних робіт та відпрацювання всіх практичних робіт. Якщо студент не погоджується із оцінкою, то сума балів за модульні контрольні роботи може бути замінена на бал, отриманий на заліку (до 60 балів). Загальна оцінка знань здійснюється під час заліку усно, шляхом відповідей на три питання з переліку тем даного курсу. Всі питання стосуються різних тем курсу. Кожне запитання може бути оцінено максимально на 20 балів.

Шкала оцінювання

Загальна сума балів за курс – 100. Оцінка за освоєння курсу виставляється згідно шкали оцінювання

Оцінка в балах за всі види навчальної діяльності	Оцінка для екзамену
90 – 100	Відмінно
82 – 89	Дуже добре
75 - 81	Добре
67 - 74	Задовільно
60 - 66	Достатньо
1 – 59	Незадовільно

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ТА ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

Основна:

1. Венцель, Е. С. Теория вероятностей : Учеб. для вузов. – 10-е изд. стер. / Е. С. Венцель. – М. : Высш. шк., 2006. – 575 с.
https://fileskachat.com/download/56095_024cfc9cdd355e137b784ca035a17637.html
2. Горошко, М.П. Біометрія: Навчальний посібник / М. П. Горошко, С. І. Миклуш, П. Г. Хомюк. – Львів: Камула. 2004. – 236 с.
3. Атраментова Л. О. Біометрія: підруч. для студ. вищ. навч. закладів / Л. О. Атраментова, О. М. Утевська. – Харків : Ранок, 2007. – 176 с
4. Калінін, М. І. Біометрія: Підручник для студентів вузів біологічних і екологічних напрямків / М. І. Калінін, В. В. Єлісєєв. - Миколаїв: Вид-во МФ НаУКМА, 2000. - 204 с.
<https://lib.chmnu.edu.ua/index.php?m=1&b=3>

Додаткова:

5. Біометрія: теоретичні відомості та лабораторний практикум: Навч. посібник / М. В. Дика, М. М. Тарновська, М. М. Яремчук, А. Б. Геніга, Д. І. Санагурський. – Львів: ЛНУ, 2016. – 100 с.

6. Владимирский, Б. М. Математические методы в биологии / Б. М. Владимирский. Ростов н/Дону : Изд-во Рост. ун-та, 1983. – 304 с.
7. Вуколов, Э. А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL: учебное пособие / Э. А. Вуколов. – М.: ФОРУМ. 2008. – 464 с. <https://www.twirpx.com/file/43323/>
8. Горкавий, В. К. Статистика : підручник / В. К. Горкавий. – К. : Аграрна освіта, 2009. – 511 с
9. Гроссман, С. Математика для биологов / С. Гроссман, Дж. Тернер.– М. : Высш. шк., 1983.– 383 с. <https://www.twirpx.com/file/200542/>
10. Гумецький, Р. Я. Математичні методи в біології : Теоретичні відомості, програмований практикум, комп'ютерні тести: Навч. посібник / Р. Я. Гумецький, Б. М. Паляниця, М. Є. Чабан.– Львів: ЛНУ, 2004. – 112 с.
11. Лакин, Г. Ф. Биометрия. Учебн. пособие для биол. спец. вузов, 4-е изд., перераб. и доп. / Г. Ф. Лакин.– М. : Высш. шк., 1990.– 352 с. <https://www.twirpx.com/file/1253532/>
12. Чепур, С.С. Біометрія: Методичний посібник / С.С. Чепур. – Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2015. – 40 с.

ПИТАННЯ ДО ЗАЛІКУ

1. Предмет, мета та завдання курсу «Математичні методи в біології».
2. Ймовірність в явищах живої природи.
3. Перестановки і сполучення елементів.
4. Біноміальна і поліноміальна теорема.
5. Простір елементарних подій і ймовірність.
6. Взаємнезалежні та взаємозалежні події.
7. Взаємно несумісні події і теорема додавання ймовірностей.
8. Вивчення залежності зміни однієї ознаки від зміни іншої.
9. Визначення об'єму вибірки.
10. Приклади групування даних в біології.
11. Визначення параметрів лінійної регресії.
12. Випадкові величини, розподіл ймовірностей і функції розподілу.
13. Альтернативне групування варіант.
14. Вірогідність кореляції.
15. Властивості коефіцієнта кореляції.
16. Графічне зображення даних: гістограма, полігон частот, ламана накопичених частот.
17. Групування даних.
18. Групування ознак за кількома ознаками.
19. Дискримінаційний аналіз.
20. Емпіричний коефіцієнт кореляції.
21. Емпіричні лінії регресії.
22. Етапи історії біометрії.
23. Закон великих чисел і теорема Бернуллі.
24. Зв'язок між коефіцієнтом регресії та кореляції.
25. Інтервальне оцінювання.
26. Кластерний аналіз.
27. Коваріація.
28. Коефіцієнт асоціації.
29. Коефіцієнт кореляції та його властивості.
30. Коефіцієнт регресії.
31. Коефіцієнт Стюдента.
32. Концепція стиснення експериментальних даних і вимоги до описових статистик.
33. Кореляційне відношення.
34. Кореляція і причинна залежність.
35. Критерії для оцінки спостережень, що різко виділяються.
36. Критерії для перевірки випадковості.
37. Критерії для порівняння розподілу чисельностей.
38. Метод головних компонент.
39. Методи обчислення статистичних показників.
40. Методи оптимального використання незалежних змінних.
41. Методи пошуку оптимальних умов.
42. Мінімальна кількість спостережень для запланованої точності коефіцієнта кореляції.
43. Множинне порівняння середніх.
44. Нормальний розподіл варіант у сукупностях.
45. Нормоване відхилення.
46. Нуль-гіпотеза.

47. Обчислення теоретичних границь статистичної мінливості варіант
48. Однофакторний дисперсійний аналіз.
49. Основні принципи перерахування.
50. Перевірка гіпотез незалежності.
51. Перевірка гіпотез про рівність середніх.
52. Побудова теоретичної лінії регресії.
53. Показники мінливості.
54. Показники центральної тенденції.
55. Поняття про регресію.
56. Порівняння показників варіації.
57. Ранговий коефіцієнт кореляції Спірмана.
58. Рандомізація експериментів.
59. Ранжирування.
60. Рівень значущості і гарантія висновку.
61. Рівноймовірні і нерівноймовірні події.
62. Рівняння лінійної регресії і метод найменших квадратів.
63. Розподіл Стюдента.
64. Середня гармонійна. Середня кубічна.
65. Стандартна похибка.
66. Статистична оцінка істотності різниці середніх арифметичних значень.
67. Статистичне доведення істотності різниці в мінливості двох експериментальних груп.
68. Теорема множення ймовірностей і формула повної ймовірності.
69. Теоретичні розподіли, що використовуються у статистичних висновках.
70. Уявлення про вибіркові розподіли і властивості оцінок.
71. Факторний аналіз.
72. Формула Бейєса.