

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет імені Лесі Українки
Факультет біології та лісового господарства
Кафедра зоології

СИЛАБУС

нормативного освітнього компонента

МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ В БІОЛОГІЇ

підготовки бакалавра

спеціальності Е1 Біологія та біохімія

освітньо-професійної програми Біологія та біодіагностика

Силабус освітнього компонента «Математичні методи в біології»
підготовки бакалавра галузі знань Е Природничі науки, математика та статистика, спеціальності Е1 Біологія та біохімія, за освітньо-професійною програмою «Біологія та біодіагностика».

Розробник: Зінченко Олександр Павлович, кандидат біологічних наук, доцент кафедри зоології.

Погоджено

Гарант ОПП



(доц. Бусленко Л.В.)

Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри зоології

Протокол № 2 від 10 вересня 2025 р.

Завідувач кафедри:



(проф. Сухомлін К.Б.)

I. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітній ступінь	Характеристика освітнього компонента
Денна форма навчання	Е Природничі науки, математика та статистика	нормативна
Кількість годин/кредитів – 120/4	Е1 Біологія та біохімія	Рік підготовки - 1
		Семестр - 2
ІНДЗ: немає	Біологія та біодіагностика	Лекції - 34 год.
		Практичні - 30 год.
	Бакалавр	Самостійна робота - 48 год.
		Консультації - 8 год.
		Форма контролю – екзамен

Мова навчання: українська

II. Інформація про викладача

Зінченко Олександр Павлович

Науковий ступінь: кандидат біологічних наук

Вчене звання: доцент

Посада: доцент кафедри зоології

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

Комунікація зі студентами: електронною поштою, через Viber, 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

III. Опис освітнього компонента

1. Анотація освітнього компонента

«Математичні методи в біології» є базовою дисципліною, яка формує загальні уявлення про статистичні закономірності, що пов'язані з масовими явищами в біології.

2. Пререквізити та постреквізити

Пререквізити (попередні курси, на яких базується вивчення дисципліни). Попередньо студент повинен прослухати шкільний курс з математики.

Постреквізити (дисципліни, для вивчення яких потрібні знання, уміння і навички, що здобуваються після закінчення вивчення даної дисципліни). Знання, уміння і навички, що здобуваються в процесі вивчення математичних методів в біології можуть бути використані під час вивчення ряду дисциплін, передбачених навчальними планами підготовки бакалавра вищеназваної спеціальності та майбутній професійній діяльності, зокрема: генетики, курсової роботи, виробничої практики.

3. Мета і завдання освітнього компонента

Метою викладання освітнього компонента «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 освітнього компонента «Математичні методи в біології» є ознайомлення із основними термінами та положеннями теорії ймовірності та статистики, здобуття навичок застосовування статистичних методів для аналізу експериментальних даних, побудови найпростіших емпіричних моделей, перевірки статистичних гіпотез.

4. Результати навчання (Компетентності)

Інтегральна компетентність (ІК)	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування законів, теорій та методів біологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК 08. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
Спеціальні (фахові) компетентності (СК)	СК 01. Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань. СК 02. Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей. СК 04. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.
Програмні результати навчання (ПРН)	ПР 02. Застосовувати сучасні інформаційні технології, програмні засоби та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення професійної діяльності. ПР 06. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності. ПР 08. Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей. ПР 20. 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.

Soft skills: комунікабельність; ввічливість; гнучкість розуму; чесність; навички міжособистісного спілкування; позитивний настрій; професіоналізм; відповідальність; вміння працювати в команді; знання професійної етики.

5. Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Практ.	Конс.	Сам. роб.	Форма контролю*/ Бали
Змістовий модуль 1. Основи теорії ймовірностей.						
Тема 1. Вступ до математичних методів в біології	6	2			4	ДС
Тема 2. Елементи комбінаторики	8	2	2		4	T+OP / 4
Тема 3. Основні поняття теорії ймовірностей	26	6	8	2	10	T+OP / 16
Модульний контроль 1						T / 10
Разом за модулем 1	40	10	10	2	18	/ 30
Змістовий модуль 2. Основи статистики.						
Тема 4. Загальні питання аналізу експериментальних даних	8	2	4		2	T+OP / 10
Тема 5. Основні біометричні показники для статистичної характеристики сукупності	12	4	2		6	T+OP / 5

експериментальних даних						
Тема 6. Оцінка взаємозв'язків	16	4	6	2	4	T+OP / 15
Тема 7. Вивчення залежності зміни однієї ознаки від зміни іншої	10	2	2	2	4	T+OP / 5
Тема 8. Статистичне оцінювання	4	2			2	ДС
Тема 9. Перевірка статистичних гіпотез	10	2	6		2	T+OP / 15
Тема 10. Використання критеріїв узгодженості при аналізі експериментальних даних	8	4		2	2	T+OP / 5
Тема 11. Елементи аналізу динамічних рядів.	4	2			2	ДС
Тема 12. Основні ідеї, методи і області застосування багатовимірного статистичного аналізу	4	2			2	ДС
Тема 13. Основи дисперсійного аналізу	4	2			2	ДС
Тема 14. Основні ідеї і методи планування експериментів	4	2			2	ДС
Модульний контроль 2						T / 20
Разом за модулем 2	84	28	20	6	30	70
Всього годин/Балів	120	34	30	8	48	100

Форми контролю*: ДС – дискусія, Т – тести, ОР – оформлення роботи.

7. Перелік тем практичних занять та розподіл балів

№ 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 Байєса.	2	4
5	Повторні випробування.	2	4
6	Фіксація і початкове впорядкування даних.	2	5
7	Побудова графіків варіаційних рядів.	2	5
8	Показники положення і мінливості (на конкретних біологічних прикладах).	2	5
9	t-критерій Стьюдента. F-критерій Фішера.	2	5
10	Оцінка характеру розподілу. Розв'язання прикладів на належність експериментального розподілу частот у класах до	2	5
11	Оцінка характеру розподілу. Розв'язання прикладів на біноміальний закон розподілу, закон розподілу Пуассона.	2	5
12	Знаходження коефіцієнту кореляції (на конкретних біологічних прикладах).	2	5
13	Кореляційне відношення. Ранговий коефіцієнт кореляції.	2	5
14	Кореляція за альтернативними і якісними показниками	2	5

15	Лінійна регресія. Побудова теоретичної і емпіричної ліній регресії.	2	5
	Разом	30	70

8. Завдання для самостійного опрацювання

1. Історія створення статистичних програм.
2. Вклад українських вчених в розвиток біометрії як науки.
3. Застосування теорії множин та комбінаторики для розв'язку задач з теорії ймовірності
4. Дослідження Ф. Гальтона та К. Пірсона.
5. Ймовірність в явищах живої природи.
6. Простір елементарних подій і ймовірність.
7. Розв'язок різних типів задач з використанням основ теорії ймовірності
8. Розподіл ймовірностей і функції розподілу.
9. Приклади групування даних в біології.
10. Побудова графіків - гістограми, полігону частот, ламаної накопичених частот за допомогою програм Statistica та Excel.
11. Групування ознак за кількома ознаками.
12. Нормоване відхилення.
13. Середня гармонійна. Середня кубічна.
14. Квантиль.
15. Альтернативне групування варіант.
16. Визначення середнього квадратичного відхилення в програмі Excel.
17. Порівняння вибірових долей.
18. Порівняння показників варіації.
19. Критерій Ван-дер-Вардена.
20. Визначення коефіцієнта варіації в програмі Excel.
21. Теоретичні розподіли, що використовуються у статистичних висновках.
22. Інтервальне оцінювання.
23. Уявлення про вибірові розподіли і властивості оцінок.
24. Нуль-гіпотеза.
25. Рівень значущості і гарантія висновку.
26. Кореляція і причинна залежність.
27. Коваріація.
28. Емпіричний коефіцієнт кореляції.
29. Мінімальна кількість спостережень для запланованої точності коефіцієнта кореляції.
30. Кореляційне відношення.
31. Визначення коефіцієнта кореляції з допомогою Excel.
32. Коефіцієнт асоціації.
33. Ранговий коефіцієнт кореляції Спірмана
34. Коефіцієнт кореляції та його властивості.
35. Вірогідність кореляції.
36. Вивчення залежності зміни однієї ознаки від зміни іншої
37. Рівняння лінійної регресії і метод найменших квадратів.
38. Визначення параметрів лінійної регресії.
39. Емпіричні лінії регресії.
40. Побудова теоретичної лінії регресії.
41. Нелінійна регресія

42. Зв'язок між коефіцієнтом регресії та кореляції.
43. Ряди регресії.
44. Критерії узгодженості для середніх.
45. Критерії узгодженості для дисперсій.
46. Перевірка гіпотез про рівність середніх.
47. Перевірка гіпотез незалежності.
48. Методи пошуку оптимальних умов.

IV. Політика оцінювання

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 4-5 балів, максимально за усі практичні заняття студент може отримати 70 балів (табл). Оцінка, яка виставляється за практичне заняття, складається з таких елементів: знання теоретичного матеріалу з теми (максимальна оцінка – 2 бали); вміння студента демонструвати практичні навички з дисципліни; правильне і своєчасне виконання практичних завдань (максимальна оцінка 2-3 балів: відповідно теми №1-№5 – 2 бали, теми №6-№17 - 3 бали).

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.

Підсумкова оцінка визначається в балах як сума оцінок поточного і модульного контролю. Якщо сума оцінок становить не менше 75 балів, то за згодою студента, вона може бути зарахована як підсумкова оцінка з навчальної дисципліни.

Можливість отримати додаткові (бонусні) бали. Додаткові бали здобувач освіти може отримати відповідно до рішення вченої ради факультету за активну участь у житті факультету та університету (додатково не більше 5 балів з одного ОК).

Політика викладача щодо студента. Здобувач освіти повинен відвідувати згідно розкладу занять всі види аудиторних занять передбачені навчальним планом. Графік консультацій з освітнього компоненту розміщений на дошці оголошень кафедри зоології. У разі відсутності студента на занятті він зобов'язаний його відпрацювати (графік відпрацювання знаходяться на дошці оголошень кафедри зоології). У випадку нетипових ситуацій та об'єктивних причин можливий перехід на дистанційну форму навчання на платформі Moodle <http://194.44.187.60/moodle/>.

Політика щодо неформальної, інформальної та дуальної освіти. Якщо здобувач освіти отримав знання у неформальній (курси, семінари, тренінги, стажування) чи інформальній освіті і їх тематика, обсяг вивчення та зміст відповідають освітньому компоненту в цілому або його окремому розділу, змістовому модулі, темі (темам), що передбачені силябусом навчальної дисципліни, і проходження яких підтверджено документально (сертифікат, свідоцтво, посилання тощо), то зарахування результатів такого навчання здійснюється згідно «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки»:

https://ed.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/11/1_Визнання_резул_татів_ВНУ_ім._Л.У._2_ред.pdf

У випадку дуальної форми здобуття освіти зарахування результатів такого навчання здійснюється згідно «Положення про підготовку здобувачів за дуальною формою здобуття освіти у Волинському національному університеті імені Лесі Українки» на основі тристороннього договору між закладом освіти, суб'єктом господарювання і здобувачем освіти

https://ed.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2025/09/2025_Положення_про_дуал_ну_освіту_.pdf

Політика щодо академічної доброчесності. Студент повинен самостійно виконати всі завдання практичних робіт, а у випадку запозичень інформації зобов'язаний коректно її відображати з посилання на першоджерело. Використання будь-яких джерел інформації під час проведення різних форм оцінювання знань (поточний, підсумковий контроль) заборонено.

Політика щодо дедлайнів та перескладання. Здобувач освіти повинен вчасно виконати всі завдання практичних робіт і надати їх для перевірки викладачу. У випадку відсутності студента на занятті з об'єктивних причин (хвороба, заява по поважній причині) термін здачі робіт може бути змінений. До підсумкової форми контролю (заліку) здобувач освіти має відпрацювати пропущені заняття та здати практичні роботи.

IV. Підсумковий контроль

Форма підсумкового контролю успішності навчання - екзамен, проводиться в тестовій формі за складання якого здобувач освіти може отримати максимум 30 балів. Тестування відбувається на платформі Moodle, шляхом відповідей на 30 питань (кожне по 1 балу). Екзаменаційні питання охоплюють різні теми курсу. Загальна оцінка підраховується як сума поточного й модульного контролю, або поточного і підсумкового контролю. Оцінка за освоєння курсу виставляється згідно шкали оцінювання.

Перелік питань для підготовки до екзамену

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 Байєса.

V. Шкала оцінювання

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка	Оцінка за шкалою ECTS	
		оцінка	пояснення
90–100	Відмінно	A	відмінне виконання
82–89	Дуже добре	B	вище середнього рівня
75–81	Добре	C	загалом хороша робота
67–74	Задовільно	D	непогано
60–66	Достатньо	E	виконання відповідає мінімальним критеріям
0–59	Незадовільно	Fx	Необхідне перескладання

VI. Рекомендована література та інтернет-ресурси

Основна:

1. Біометрія: навчальний посібник / Укладач: С.С. Чепур. Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2023. 196 с
2. Гусак В. В., Господарьов Д. В., Лушак В. В. Статистика малих вибірок у біології і медицині з основами програмування в Python і R. Друге видання. Івано-Франківськ : Голіней О. В., 2025. 262 с.
3. Зінченко О. П. Математичні методи в біології : методичні рекомендації до виконання практичних робіт. Луцьк : Медіа, 2022. 68 с.
4. Зінченко О. П. Біометрія : методичні рекомендації до виконання практичних робіт / Волинський національний університет імені Лесі Українки, факультет біології та лісового господарства, кафедра зоології. Луцьк, 2023. 56 с. <https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/22721>
5. Книга AP Computer Science Principles. Сет Рейхельсон, 2023 262 ст. <https://apcentral.collegeboard.org/media/pdf/ap-computer-science-principles-course-and-examdescription.pdf>

Додаткова:

1. Біометрія: теоретичні відомості та лабораторний практикум: Навч. посібник / М. В. Дика, М. М. Тарновська, М. М. Яремчук, А. Б. Генега, Д. І. Санагурський. Львів: ЛНУ, 2016. 100 с.
2. Теорія ймовірностей, математична статистика та імовірнісні процеси: навч. посіб. / Ю. М. Слюсарчук, Й. Я. Хром'як, Л. Л. Джавала, В. М. Цимбал ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». - Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2015. 364 с.
3. Чепур, С.С. Біометрія: Методичний посібник / С.С. Чепур. - Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2015. 40 с.

Інтернет-ресурси:

1. Біологічна статистика [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Біологічна_статистика
2. Біологічна статистика [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Біологічна_статистика
3. Біометрія [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Біометрія>

4. Застосування основних формул комбінаторики до визначення ймовірності випадкових подій [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://ebooks.git-elt.hneu.edu.ua/tvms/p-1-5.html>
3. Математична біологія [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Математична_біологія
4. Планування експерименту [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Планування_експерименту
5. Описова статистика [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Описова_статистика
6. Нормальний розподіл [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Нормальний_розподіл
7. Теорія ймовірностей [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Теорія_ймовірностей

VII. Освітній компонент для малокомплектної групи

Згідно пп. 3.5 наказу «Про затвердження норм часу для планування та обліку навчальної роботи та перелік основних видів методичної, наукової й організаційної роботи науково-педагогічних працівників на 2025/2026 н.р. у Волинському національному університеті імені Лесі Українки» визначити групу Біо-11 на 2025/2026 н.р. як малокомплектну та встановити кількість аудиторних годин відповідно пп. 3.6 цього наказу в наступному обсязі.

Опис освітнього компонента для малокомплектної групи

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітній ступінь	Характеристика освітнього компонента
Денна форма навчання	Е Природничі науки, математика та статистика	нормативна
		Рік підготовки - 1
Кількість годин/кредитів - 120/4	E1 Біологія та біохімія	Семестр - 2
		Лекції - 18 год.
ІНДЗ: немає	Біологія та біодіагностика	Практичні - 16 год.
		Самостійна робота - 78 год.
	Бакалавр	Консультації - 8 год.
		Форма контролю – екзамен
Мова навчання: українська		

Структура освітнього компонента для малокомплектної групи

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Практ.	Конс.	Сам. роб.	Форма контролю*/ Бали
Змістовий модуль 1. Основи теорії ймовірностей.						
Тема 1. Вступ до математичних методів в біології	6	1			5	ДС
Тема 2. Елементи комбінаторики	8	1			7	ДС
Тема 3. Основні поняття теорії ймовірностей	26	4	4	2	16	T+OP / 16
Модульний контроль 1						T / 10
Разом за модулем 1	40	6	4	2	28	/ 26
Змістовий модуль 2. Основи статистики.						
Тема 4. Загальні питання аналізу експериментальних даних	6	2	2		2	T+OP / 9
Тема 5. Основні біометричні показники для статистичної характеристики сукупності експериментальних даних	10	2	2		6	T+OP / 9
Тема 6. Оцінка взаємозв'язків	14	2	2	2	8	T+OP / 9
Тема 7. Вивчення залежності зміни однієї ознаки від зміни іншої	10	2	2	2	4	T+OP / 9
Тема 8. Статистичне оцінювання	4	2			2	ДС

Тема 9. Перевірка статистичних гіпотез	10	2	4		4	T+OP / 18
Тема 10. Використання критеріїв узгодженості при аналізі експериментальних даних	8	2		4	2	ДС
Тема 11. Елементи аналізу динамічних рядів.	4,5	0,5			4	ДС
Тема 12. Основні ідеї, методи і області застосування багатовимірного статистичного аналізу	4,5	0,5			4	ДС
Тема 13. Основи дисперсійного аналізу	4,5	0,5			4	ДС
Тема 14. Основні ідеї і методи планування експериментів	4,5	0,5			4	ДС
Модульний контроль 2						T / 20
Разом за модулем 2	80	16	12	8	44	74
Всього годин/Балів	120	22	16	10	72	100

Форми контролю*: ДС – дискусія, Т – тести, ОР – оформлення роботи.

Перелік тем практичних занять та розподіл балів для малокомплектної групи

№ з/п	Тема	Кількість годин	Кількість балів
1	Умовна ймовірність.	2	8
2	Теорема Байєса. Повторні випробування	2	8
3	Фіксація і початкове впорядкування даних.	2	9
4	Показники положення і мінливості (на конкретних біологічних прикладах).	2	9
5	t-критерій Стьюдента. F-критерій Фішера.	2	9
6	Оцінка характеру розподілу.	2	9
7	Знаходження коефіцієнту кореляції (на конкретних біологічних прикладах).	2	9
8	Лінійна регресія. Побудова теоретичної і емпіричної ліній регресії.	2	9
	Разом	16	70

Поточний контроль для малокомплектної групи проводиться у вигляді усного або письмового (тестового) опитування. Оцінка за кожну виконану практичну роботу включає 5 балів за теоретичну підготовку та 3-4 бали з практичної підготовки. Студент може отримати по 3 бали за роботи 1-го змістовного модуля і 4 бали – 2-го змістовного модуля за своєчасне, правильне виконання, оформлення і здачу роботи. Таким чином, за поточний контроль студент може отримати 70 балів.