


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський державний екологічний університет

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні групи забезпечення
спеціальності 207 Водні біоресурси
та аквакультура
від « 10 » 04 2023 року
протокол № 10
голова групи:  П.В. Шекк

УЗГОДЖЕНО:

Декан  Чугай А.В.
Природоохоронний факультет

СИЛЛАБУС

навчальної дисципліни
СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ В БІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ
(назва навчальної дисципліни)

207 Водні біоресурси та аквакультура
(шифр та назва спеціальності)

Освітня програма «Охорона, відтворення та
раціональне використання гідробіоресурсів»
(назва освітньої програми)

бакалавр
(рівень вищої освіти)

денна
(форма навчання)

4
(рік навчання)

7/8
(семестр навчання)

2/60, 2/60
(кількість кредитів ЄКТС/годин)

Залік/залік
(форма контролю)

Водних біоресурсів та аквакультури ОДЕКУ
(кафедра)

Одеса, 2023 р.

Автори: Бургаз Марина Іванівна, доцент, к.б.н.
(прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

(прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Поточна редакція розглянута на засіданні кафедри Водних біоресурсів та
аквакультури від «10» 04 2023 року, протокол № 8а . Викладачі:
Лекційні заняття – Бургаз М.І., к.б.н., доцент

(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Практичні заняття – Бургаз М.І., к.б.н., доцент

(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Рецензент: Шекк П.В., д.с-г.н., професор кафедри водних біоресурсів та
аквакультури ОДЕКУ

Перелік попередніх редакцій

Прізвища та ініціали авторів	Дата, № протоколу	Дата набуття чинності

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета	Метою вивчення навчальної дисципліни є забезпечення студентів теоретичними та практичними знаннями щодо обробки та аналізу рядів вимірювань і спостережень, які використовуються у рибному господарстві
Компетентність	прогнозування рибопродуктивності та вилову риб
Результат навчання	Користуючись спеціальною та довідковою літературою, методичними вказівками, математичними методами, інструкціями, комп'ютерною технікою, приладами, обладнанням розрахувати та прогнозувати чисельність і біомасу риб, їх коротко- та довгострокову динаміку; застосовувати методи і скласти довгострокові та коротстрокові прогнози вилову риб.
Базові знання	<ul style="list-style-type: none"> – властивості, яким повинні задовольняти сукупності випадкових величин; – види подання статистичних сукупностей випадкових величин; – методи статистичних оцінок початкових, центральних і основних моментів розподілу, їх сенс; – вивчення законів розподілу, властивості функцій розподілу та щільностей ймовірності; – властивості нормального закону розподілу, законів розподілу Пірсона типів I, II, III, закону Пуассона; – основи теорії перевірки статистичних гіпотез; – методи перевірки гіпотез відносно параметрів нормального розподілу; метод Вілкоксона; – побудова довірчих інтервалів для параметрів генеральної сукупності; – кореляційний зв'язок між двома випадковими величинами; – методи побудови рівнянь регресії різних видів.
Базові вміння	<ul style="list-style-type: none"> – розраховувати статистичні оцінки моментів розподілу на основі статистичних рядів випадкових величин; – отримувати емпіричні інтервальні частоти розподілів випадкових величин; – розраховувати параметри законів розподілу: нормального, I, II, III, типів Пірсона, закону Пуассона; – розраховувати теоретичні інтервальні частоти законів розподілу випадкових величин; – перевіряти статистичні гіпотези відносно однорідності членів статистичного ряду гідрометеорологічних величин, однорідності двох статистичних рядів; – перевіряти статистичні гіпотези про відповідність емпіричного закону розподілу теоретичному;

	<ul style="list-style-type: none"> – розраховувати коваріацію і коефіцієнт кореляції для двох випадкових величин; – розраховувати коефіцієнти лінійного та нелінійних рівнянь регресії; – розраховувати інтервальні оцінки параметрів, генеральної сукупності.
Базові навички	-
Пов'язані силлабуси	-
Попередня дисципліна	-
Наступна дисципліна	немає
Кількість годин	лекції: 15/10 практичні заняття: 15/10 самостійна робота студентів: 30/40

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Лекційні модулі (7 семестр)

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-Л1	Представлення біологічної інформації та її обробка		
	Тема 1 Вибірковий метод та групування первинних даних.	5	3
	Тема 2 Середні величини та показники варіації. Закони розподілу.	5	4
	Тема 3 Статистичні оцінки генеральних параметрів та їх порівняння.	5	5
	Разом:	15	12

Консультації:

Викладач: Бургаз Марина Іванівна,
Згідно з затвердженим графіком
Аудиторія 707 (НЛК №2)

2.2. Практичні модулі (7 семестр)

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-П1	Види представлення біологічної інформації.		
	Тема 1 Первинна обробка експериментальних даних. Вибірки та їх репрезентативність	3	3
	Тема 2 Сукупність та варіаційний ряд. Закономірності розподілів	4	3
	Тема 3 Середні величини. Статистичні помилки вибірових показників	4	3
	Тема 4 Статистичні гіпотези та їх аналіз	4	4
	Разом:	15	13

Консультації:

Викладач: Бургаз Марина Іванівна,
Згідно з затвердженим графіком
Аудиторія 707 (НЛК №2)

2.3. Самостійна робота студента та контрольні заходи

Код модуля	Завдання на СРС та контрольні заходи	Кількість годин	Строк проведення
	7 семестр		
ЗМ-Л1	• Підготовка до лекційних занять	7	1-14 тижні
	• Написання модульної тестової контрольної роботи (обов'язковий)	5	14 тиждень
ЗМ-П1	• захист практичних робіт (обов'язковий)	13	2-14 тижні
	Підготовка до заліку	5	15 тиждень
	Разом:	30	

2.3.1 Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-Л1

Організація контролю знань студентів побудована за накопичувально-модульним принципом згідно вимог діючого в університеті Положення «Про проведення підсумкового контролю знань студентів».

З теоретичного курсу навчальної дисципліни студент повинен бути готовим відповідати на усні запитання лектора під час лекційних занять.

Тестові завдання модульної контрольної роботи складені у тестовому вигляді закритого типу.

Формами контролю засвоєння теоретичних знань є усне опитування під час лекційних занять (поточний контроль), модульні контрольні роботи за кожним змістовним модулем (внутрішньо семестровий контроль), складання заліку (підсумкова атестація).

Варіанти модульної контрольної роботи містять 25 запитань у тестовому вигляді. Кожна вірна відповідь оцінюється у 2 бал. Максимальна кількість балів за виконаний варіант кожної модульної контрольної роботи становить **50 балів**. Максимальна кількість балів яку студент може отримати з лекційної частини складає **50 балів**.

2.3.2 Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-П1

Формою контролю практичного модулю ЗМ-П1 є усний захист кожної практичної роботи. Максимальна кількість балів за 1 та 3 практичне

заняття складає **15 балів**, за 2 практичне заняття – **20 балів**. Всього за практичні заняття студент може отримати **50 балів**.

2.3.3 Методика та оцінювання підсумкового заходу з дисципліни «Статистичні методи в біологічних дослідженнях»

Загальна максимальна кількість балів з дисципліни «Статистичні методи в біологічних дослідженнях», яку студент може отримати, складає **100 балів**.

Студент вважається допущеним до семестрового заліку, якщо він виконав усі практичні роботи, які передбачені силлабусом дисципліни, і набрав суму балів за практичні роботи не менше **25 балів**.

Білету для заліку формуються у вигляді тестових завдань закритого типу та містять 20 запитань. Студент повинен вибрати правильну відповідь з декількох запропонованих. Загальний бал залікової роботи еквівалентний відсотку правильних відповідей із загального обсягу питань залікової роботи. Максимальна кількість балів за залікову роботу складає 20 балів.

3. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

3.1. Модуль ЗМ-Л1 «Представлення біологічної інформації та її обробка».

3.1.1. Повчання

Під час вивчення теми **№ 1 «Вибірковий метод та групування первинних даних.»**слід вивчити що таке біологічна інформація, як відбувається групування первинних даних та що таке вибірковий метод.

Під час вивчення теми **№ 2 «Середні величини та показники варіації. Закони розподілу.»**слід ознайомитись з середніми величинами та вивчити поняття показників варіації, та ознайомитись з законами розподілу.

Під час вивчення теми **№ 3 «Статистичні оцінки генеральних параметрів та їх порівняння.»**слід визначити які існують статистичні оцінки генеральних параметрів та навчитись їх порівнювати.

3.1.2. Питання для самоперевірки

- 1. Що таке сучасна біологічна статистика? [1, 2]**
- 2. Що є предметом біологічної статистики? [1, 2]**
- 3. Що називається статистичною сукупністю? [1, 2]**

4. *Що називається одиницями спостережень біологічної статистики? [1, 2]*
5. *Що таке статистичний комплекс? [1, 2]*
6. *Що таке варіації? [1, 2]*
7. *Що таке варіанти? [1, 2]*
8. *Назвіть основні біологічні ознаки статистики? [1, 2]*
9. *Як відбувається класифікація біологічних ознак? [1, 2]*
10. *Назвіть основні правила округлення дробових чисел. [1, 2]*
11. *Що називається генеральною сукупністю? [1, 2]*
12. *Що називається вибірковою сукупністю? [1, 2]*
13. *Що називається вибіркою? [1, 2]*
14. *Які бувають спостереження? [1, 2]*
15. *Що таке репрезентативність вибірки? [1, 2]*
16. *Що таке принцип рендомізації? [1, 2]*
17. *Як проводиться повторний відбір? [1, 2]*
18. *Як проводиться без повторний відбір? [1, 2]*
19. *Як відбувається групування первинних даних? [1, 2]*
20. *Як відбувається просте групування ознак? [1, 2]*
21. *Як відбувається складне групування ознак? [1, 2]*

3.2. Модуль ЗМ-П1. Види представлення біологічної інформації.

3.2.1. Повчання

Під час підготовки **практичної роботи № 1 «Первинна обробка експериментальних даних. Вибірки та їх репрезентативність»** увага студента має бути зосереджена на проведенні групування даних за якісними ознаками за такою схемою: об'єкт, предмет, варіація, обсяг сукупності, кількість класів, а також на згрупуванні даних у безінтервальний варіаційний ряд, визначенні моди, медіани та побудові полігону розподілу.

Під час підготовки **практичної роботи № 2 «Сукупність та варіаційний ряд. Закономірності розподілів»** увага студента має бути зосереджена на проведенні вторинного групування за експериментальними даними, визначенні теоретичних ймовірностей подій та розв'язанні задач.

Під час підготовки **практичної роботи № 3 «Середні величини. Статистичні помилки вибірових показників»** увага студента має бути зосереджена розрахунку розрахунках середніх величин за наведеними даними та розрахунках помилки вибіровості за експериментальними даними.

Під час підготовки **практичної роботи № 3 «Статистичні гіпотези та їх аналіз»** увага студента має бути зосереджена обчисленні статистичних характеристик (M_0 , M_e , X , σ , m_x , P , C_v), наданні оцінки достовірності

(довірчий інтервал при трьох рівнях значущості; H_0 ; критерій Стюдента) та проведенні обґрунтованого висновку та відповіді.

3.2.2. Питання для самоперевірки

22. Що називається статистичними характеристиками? [1, 2]
23. Що представляє собою середня величина? [1, 2]
24. Що називається основним способом або способом добутків? [1, 2]
25. Що називається способом умовної середньої? [1, 2]
26. Охарактеризуйте умовний момент першого порядку. [1, 2]
27. Охарактеризуйте умовний момент другого порядку. [1, 2]
28. Що таке середня арифметична і які її основні властивості? [1, 2]
29. Що називається простою середньою арифметичною? [1, 2]
30. Перелічіть основні показники варіації. [1, 2]
31. Що таке ліміти? [1, 2]
32. Що таке розмах варіації? [1, 2]
33. Що таке дисперсія і які її основні властивості? [1, 2]
34. Що називається статистичними оцінками генеральних параметрів? [1, 2]
35. Що називається оцінками параметрів, і які вони бувають? [1, 2]
36. Дайте визначення точковим оцінками параметрів. [1, 2]
37. Які вимоги пред'являються до точкових оцінками параметрів? [1, 2]
38. Що таке помилки вибіркового показників? [1, 2]
39. Що називається статистичною помилкою? [1, 2]
40. Що називається помилкою репрезентативності? [1, 2]

4. ПИТАННЯ ДО ЗАХОДІВ ПОТОЧНОГО, ПІДСУМКОВОГО ТА СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ

4.1. Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Л1

№ з/ч	Питання	Літ.
1.	Що таке сучасна біологічна статистика?	[1], с.5, [2,3]
2.	Що є предметом біологічної статистики?	[1], с.6 [2,3]
3.	Що називається статистичною сукупністю?	[1], с.33 [2,3]
4.	Що називається одиницями спостережень біологічної статистики?	[1], с.75[2,3]
5.	Що таке статистичний комплекс?	[1], с. 10 [2,3]
6.	Що таке варіації?	[1], с. 34 [2,3]
7.	Що таке варіанти?	[1], с.36[2,3]

8.	Назвіть основні біологічні ознаки статистики?	[1], с. 13 [2,3]
9.	Як відбувається класифікація біологічних ознак?	[1], с. 34 [2,3]
10.	Назвіть основні правила округлення дробових чисел.	[1], с.42 [2,3]
11.	Що називається генеральною сукупністю?	[1], с.12 [2,3]
12.	Що називається вибірковою сукупністю?	[1], с.33 [2,3]
13.	Що називається вибіркою?	[1], с.88 [2,3]
14.	Які бувають спостереження?	[1], с.12. 17 [2,3]
15.	Що таке репрезентативність вибірки?	[1], с.33 [2,3]
16.	Що таке принцип рендомізації?	[1], с.95[2,3]
17.	Як проводиться повторний відбір?	[1], с.14 [2,3]
18.	Як проводиться без повторний відбір?	[1], с.34 [2,3]
19.	Як відбувається групування первинних даних?	[1], с.110 [2,3]
20.	Як відбувається просте групування ознак?	[1], с.41 [2,3]
21.	Як відбувається складне групування ознак?	[1], с.33 [2,3]
22.	Що називається варіаційним рядом?	[1], с.48 [2,3]
23.	Що називається рядом розподілу?	[1], с.35 [2,3]
24.	Що називається варіаційною кривою або кривою розподілу?	[1], с.46 [2,3]
25.	Що таке полігон розподілу частот?	[1], с.81 [2,3]
26.	Що таке гістограма розподілу частот?	[1], с.14 [2,3]
27.	Що називається статистичними характеристиками?	[1], с.49 [2,3]
28.	Що представляє собою середня величина?	[1], с.34 [2,3]
29.	Що називається основним способом або способом добутків?	[1], с.15 [2,3]
30.	Що називається способом умовної середньої?	[1], с.34 [2,3]
31.	Охарактеризуйте умовний момент першого порядку.	[1], с.46 [2,3]
32.	Охарактеризуйте умовний момент другого порядку.	[1], с.81 [2,3]
33.	Що таке середня арифметична і які її основні властивості?	[1], с.14 [2,3]
34.	Що називається простою середньою арифметичною?	[1], с.49 [2,3]
35.	Перелічіть основні показники варіації.	[1], с.34 [2,3]
36.	Що таке ліміти?	[1], с.15 [2,3]
37.	Що таке розмах варіації?	[1], с.34 [2,3]
38.	Що таке дисперсія і які її основні властивості?	[1], с.88 [2,3]
39.	Що таке середній квадрат відхилень?	[1], с.15 [2,3]
40.	Що називається середньоквадратичним відхиленням?	[1], с.33 [2,3]
41.	Що називається коефіцієнтом варіації?	[1], с.75[2,3]

42.	Охарактеризуйте стандартне відхилення випадкової величини.	[1], с. 10 [2,3]
43.	Що таке нормоване відхилення?	[1], с. 34 [2,3]
44.	Яка величина називається середньою гармонічною?	[1], с.36[2,3]
45.	Що таке проста та зважена середньо гармонічна величина?	[1], с. 13 [2,3]
46.	Що таке середня кубічна величина?	[1], с. 34 [2,3]
47.	Що таке середня геометрична величина?	[1], с.42 [2,3]
48.	Що таке медіана?	[1], с.12 [2,3]
49.	Що називається початком медіанного інтервалу?	[1], с.33 [2,3]
50.	Що називається об'ємом вибірки випадкових величин?	[1], с.88 [2,3]

4.1 Тестові завдання до заліку.

Залікова тестова робота з дисципліни «Статистичні методи в біологічних дослідженнях» являє собою тестові завдання закритого типу, які потребують від студента вибору правильних відповідей з трьох запропонованих варіантів. Тестові питання формуються по всьому переліку сформованих у навчальній дисципліні знань (в першу чергу базової компоненти), а їх загальна кількість складає 20 завдань.

№ з/ч	Питання	Літ.
1.	Що таке сучасна біологічна статистика?	[1], с.42 [2,3]
2.	Що є предметом біологічної статистики?	[1], с.88 [2,3]
3.	Що називається статистичною сукупністю?	[1], с.33 [2,3]
4.	Що називається одиницями спостережень біологічної статистики?	[1], с.75[2,3]
5.	Що таке статистичний комплекс?	[1], с. 10 [2,3]
6.	Що таке варіації?	[1], с. 34 [2,3]
7.	Що таке варіанти?	[1], с.36[2,3]
8.	Назвіть основні біологічні ознаки статистики?	[1], с. 13 [2,3]
9.	Як відбувається класифікація біологічних ознак?	[1], с. 34 [2,3]
10.	Назвіть основні правила округлення дробових чисел.	[1], с.42 [2,3]
11.	Що називається генеральною сукупністю?	[1], с.12 [2,3]
12.	Що називається вибіркової сукупністю?	[1], с.33 [2,3]
13.	Що називається вибіркою?	[1], с.88 [2,3]
14.	Які бувають спостереження?	[1], с.12. 17 [2,3]
15.	Що таке репрезентативність вибірки?	[1], с.33 [2,3]

16.	Що таке принцип рендомізації?	[1], с.95[2,3]
17.	Як проводиться повторний відбір?	[1], с.14 [2,3]
18.	Як проводиться без повторний відбір?	[1], с.34 [2,3]
19.	Як відбувається групування первинних даних?	[1], с.110 [2,3]
20.	Як відбувається просте групування ознак?	[1], с.41 [2,3]
21.	Як відбувається складне групування ознак?	[1], с.33 [2,3]
22.	Що називається варіаційним рядом?	[1], с.48 [2,3]
23.	Що називається рядом розподілу?	[1], с.35 [2,3]
24.	Що називається варіаційною кривою або кривою розподілу?	[1], с.46 [2,3]
25.	Що таке полігон розподілу частот?	[1], с.81 [2,3]
26.	Що таке гістограма розподілу частот?	[1], с.14 [2,3]
27.	Що називається статистичними характеристиками?	[1], с.49 [2,3]
28.	Що представляє собою середня величина?	[1], с.34 [2,3]
29.	Що називається основним способом або способом добутоків?	[1], с.15 [2,3]
30.	Що називається способом умовної середньої?	[1], с.34 [2,3]
31.	Охарактеризуйте умовний момент першого порядку.	[1], с.88 [2,3]
32.	Охарактеризуйте умовний момент другого порядку.	[1], с.15 [2,3]
33.	Що таке середня арифметична і які її основні властивості?	[1], с.33 [2,3]
34.	Що називається простою середньою арифметичною?	[1], с.75[2,3]
35.	Перелічіть основні показники варіації.	[1], с. 10 [2,3]
36.	Що таке ліміти?	[1], с. 34 [2,3]
37.	Що таке розмах варіації?	[1], с.36[2,3]
38.	Що таке дисперсія і які її основні властивості?	[1], с. 13 [2,3]
39.	Що таке середній квадрат відхилень?	[1], с. 34 [2,3]
40.	Що називається середньоквадратичним відхиленням?	[1], с.42 [2,3]
41.	Що називається коефіцієнтом варіації?	[1], с.12 [2,3]
42.	Охарактеризуйте стандартне відхилення випадкової величини.	[1], с.33 [2,3]
43.	Що таке нормоване відхилення?	[1], с.88 [2,3]
44.	Яка величина називається середньою гармонічною?	[1], с.12. 17 [2,3]
45.	Що таке проста та зважена середньо гармонічна величина?	[1], с.33 [2,3]
46.	Що таке середня кубічна величина?	[1], с.95[2,3]
47.	Що таке середня геометрична величина?	[1], с.14 [2,3]

48.	Що таке медіана?	[1], с.34 [2,3]
49.	Що називається початком медіанного інтервалу?	[1], с.110 [2,3]
50.	Що називається об'ємом вибірки випадкових величин?	[1], с.41 [2,3]
51.	Що таке довжина медіанного інтервалу?	[1], с.95[2,3]
52.	Дайте визначення накопиченої частоті і частоті медіанного інтервалу.	[1], с.95[2,3]
53.	Що таке мода?	[1], с.95[2,3]
54.	Що називається початком модального інтервалу?	[1], с.95[2,3]
55.	Що таке довжина модального інтервалу?	[1], с.95[2,3]
56.	Дайте визначення частотам модального інтервалу.	[1], с.95[2,3]
57.	Що називається статистичними оцінками генеральних параметрів?	[1], с.95[2,3]
58.	Що називається оцінками параметрів, і які вони бувають?	[1], с.95[2,3]
59.	Дайте визначення точковим оцінками параметрів.	[1], с.95[2,3]
60.	Які вимоги пред'являються до точкових оцінками параметрів?	[1], с.95[2,3]

5. ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Основна література.

1. Крюкова М.І. Статистичні методи в біологічних дослідженнях: Конспект лекцій. – Одеса, ОДЕКУ, 2012. – 118 с.
2. Г.Ф. Лакин Биометрия: Учеб. пособие для биологич. Спец. Вузов. – 3-е изд., перераб. И доп. – М.: Высш. Школа, 1980. – 293 с. (1 шт. електронна версія на кафедрі).
3. www.library-odeku.16mb.com
4. eprints.library.odeku.edu.ua

Додаткова література.

- 1 Терентьев П.В., Ростова Н.С. Практикум по биометрии. Л., 1977.

2.1. Лекційні модулі (8 семестр)

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-Л1	Закони розподілу, кореляційний, регресійний та дисперсійний аналізи		
	Тема 1 Перевірка гіпотез законів розподілу.	3	4
	Тема 2 Кореляційний аналіз.	4	5
	Тема 3 Регресійний та дисперсійний аналізи	3	4
	Разом:	10	13

Консультації:

Викладач: Бургаз Марина Іванівна,
Згідно з затвердженим графіком
Аудиторія 707 (НЛК №2)

Практичні модулі (8 семестр)

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-П1			
	Тема 1 Перевірка статистичної гіпотези про однорідність двох нормально розподілених рядів за допомогою непараметричного критерію Вілкоксона	2	5
	Тема 2 Розрахування інтервальних теоретичних частот нормального розподілу	4	5
	Тема 3 Розрахування коефіцієнта кореляції, який є кількісною мірою тісноти лінійного кореляційного зв'язку.	2	5
	Тема 4 Інтервальне оцінювання коефіцієнта кореляції та коефіцієнтів лінійного рівняння регресії.	2	5
	Разом:	10	20

Консультації:

Викладач: Бургаз Марина Іванівна,
Згідно з затвердженим графіком
Аудиторія 707 (НЛК №2)

2.3. Самостійна робота студента та контрольні заходи

Код модуля	Завдання на СРС та контрольні заходи	Кількість годин	Строк проведення
	8 семестр		
ЗМ-Л1	• Підготовка до лекційних занять	13	1-9 тижні
	• Написання модульної тестової контрольної роботи (обов'язковий)	5	9 тиждень
ЗМ-ЛБ1	• Захист практичних робіт (обов'язковий)	20	2-9 тижні
	Підготовка до заліку	2	10 тиждень
	Разом:	40	

1 Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-Л1.

Організація контролю знань студентів побудована за накопичувально-модульним принципом згідно вимог діючого в університеті Положення «Про проведення підсумкового контролю знань студентів».

З теоретичного курсу навчальної дисципліни студент повинен бути готовим відповідати на усні запитання лектора під час лекційних занять.

Тестові завдання модульної контрольної роботи складені у тестовому вигляді закритого типу.

Формами контролю засвоєння теоретичних знань є усне опитування під час лекційних занять (поточний контроль), модульні контрольні роботи за кожним змістовним модулем (внутрішньо семестровий контроль), складання заліку (підсумкова атестація).

Варіанти модульної контрольної роботи містять 25 запитань у тестовому вигляді. Кожна вірна відповідь оцінюється у 2 бали. Максимальна кількість балів за виконаний варіант кожної модульної контрольної роботи становить **50 балів**. Максимальна кількість балів яку студент може отримати з лекційної частини складає **50 балів**.

2.3.2 Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-П1

Формою контролю практичного модулю ЗМ-П1 є усний захист кожної практичної роботи. Максимальна кількість балів за

кожнепрактичне заняття складає **12,5 балів**. Всього за практичні заняття студент може отримати **50 балів**.

2.3.3 Методика та оцінювання підсумкового заходу з дисципліни «Статистичні методи в біологічних дослідженнях»

Загальна максимальна кількість балів з дисципліни «Статистичні методи в біологічних дослідженнях», яку студент може отримати, складає **100 балів**.

Студент вважається допущеним до семестрового заліку, якщо він виконав усі лабораторні роботи, які передбачені силлабусом дисципліни, і набрав суму балів за лабораторні роботи не менше **25 балів**.

Білету для заліку формуються у вигляді тестових завдань закритого типу та містять 20 запитань. Студент повинен вибрати правильну відповідь з декількох запропонованих. Загальний бал залікової роботи еквівалентний відсотку правильних відповідей із загального обсягу питань залікової роботи. Максимальна кількість балів за залікову роботу складає 20 балів.

3. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

3.1. Модуль ЗМ-Л1 «Зако́ни розподілу, кореляційний, регресійний та дисперсійний аналізи».

3.1.1. Повчання

Під час вивчення теми № 1 «Перевірка гіпотез законів розподілу» слід вивчити які є закони розподілу, а саме Нормальний розподіл, Розподіл рідкісних подій (Закон Пуассона), Біноміальний розподіл, Розподіл Максвелла. Розглянути розрахунок теоретичних частот та критерій відповідності емпіричних частот частотам обчисленим або очікуваним.

Під час вивчення теми № 2 «Кореляційний аналіз» слід вивчити поняття Коефіцієнту кореляції, розглянути обчислення коефіцієнта кореляції та оцінки достовірності коефіцієнта кореляції.

Під час вивчення теми № 3 «Регресійний та дисперсійний аналізи» слід вивчити що таке рівняння лінійної регресії, як відбувається визначення параметрів лінійної регресії, побудова емпіричних рядів регресії, що таке вирази регресії іншими рівняннями, дослідити та вивчити аналіз однофакторних та двофакторних нерівномірних комплексів.

3.1.2. Питання для самоперевірки

1. Що називається законом розподілу випадкових величин? [1, 2]
2. Що називається подією? [1, 2]

3. Охарактеризуйте закон великих чисел. [1, 2]
4. Що таке випадкова величина? [1, 2]
5. Яка величина називається дискретною? [1, 2]
6. Яка величина називається непереривною? [1, 2]
7. Охарактеризуйте закон розподілу випадкових величин. [1, 2]
8. Що описує формула Бернуллі? [1, 2]
9. Охарактеризуйте нормальний закон розподілу випадкових величин. [1, 2]
10. Що називається математичним очікуванням випадкової величини? [1, 2]
11. Що таке нормальна крива розподілу випадкової величини? [1, 2]
12. Перерахуйте основні властивості нормального розподілу випадкових величин. [1, 2]
13. Охарактеризуйте закон Пуассона (розподіл рідкісних подій). [1, 2]
14. Що таке факторіал частоти? [1, 2]
15. Що являють собою теоретичні ординати кривої розподілу Пуассона? [1, 2]
16. Охарактеризуйте закон біноміального розподілу випадкових величин. [1, 2]
17. Перерахуйте правила додавання та множення ймовірностей випадкових величин. [1, 2]
18. Що називається біноміальним розподілом випадкових величин. [1, 2]
19. Охарактеризуйте розподіл Максвелла. [1, 2]
20. За допомогою яких показників проводиться перевірка нормальності розподілу випадкових величин? [1, 2]

3.2. Модуль ЗМ-П1.

3.2.1. Повчання

Основне завдання модуля: Навчити та ознайомити студентів з статистичною обробкою даних.

Під час підготовки **практичної роботи № 1** «Перевірка статистичної гіпотези про однорідність двох нормально розподілених рядів за допомогою непараметричного критерію Вілкоксона» увага студента має бути зосереджена на проведенню розрахунку даних та перевірці статистичної гіпотези про однорідність двох нормально розподілених рядів за допомогою непараметричного критерію Вілкоксона.

Під час підготовки **практичної роботи № 2** «Розрахування інтервальних теоретичних частот нормального розподілу» увага студента

має бути зосереджена на розрахунку інтервальних теоретичних частот нормального розподілу згідно з вихідними даними роботи.

Під час підготовки **практичної роботи № 3** «Розрахування коефіцієнта кореляції, який є кількісною мірою тісноти лінійного кореляційного зв'язку.» увага студента має бути зосереджена на розрахунку коефіцієнта кореляції, який є кількісною мірою тісноти лінійного кореляційного зв'язку згідно з вихідними даними роботи.

Під час підготовки **практичної роботи № 4** «Інтервальне оцінювання коефіцієнта кореляції та коефіцієнтів лінійного рівняння регресії» увага студента має бути зосереджена на визначенні інтервального оцінювання коефіцієнта кореляції та коефіцієнтів лінійного рівняння регресії.

3.2.2. Питання для самоперевірки

1. Для чого необхідний кореляційний аналіз? [1, 2]
2. Що називається кореляцією? [1, 2]
3. Назвіть завдання кореляційного аналізу. [1, 2]
4. Що таке коефіцієнт кореляції? [1, 2]
5. Що таке показник коваріації випадкової величини? [1, 2]
6. Що таке оцінка різниці між коефіцієнтом кореляції випадкової величини? [1, 2]
7. Що являють собою помилки коефіцієнтів кореляції, що порівнюються? [1, 2]
8. Охарактеризуйте кореляційне відношення. [1, 2]
9. Опишіть основний спосіб обчислення кореляційного відношення. [1, 2]
10. Для чого необхідний регресійний аналіз? [1, 2]
11. Що таке регресія? [1, 2]
12. Які показники необхідні для вираження регресії? [1, 2]
13. Охарактеризуйте рівняння лінійної регресії. [1, 2]
14. Що таке коефіцієнт регресії і що він показує? [1, 2]
15. Для чого необхідний дисперсійний аналіз? [1, 2]
16. Як відбувається групування первинних даних і планування досліджень при дисперсійному аналізі. [1, 2]
17. Охарактеризуйте етапи дисперсійного аналізу. [1, 2]
18. Які умови необхідні для утворення дисперсійного аналізу? [1, 2]
19. Що таке дисперсійний комплекс? [1, 2]
20. Назвіть види статистичних комплексів. [1, 2]

4. ПИТАННЯ ДО ЗАХОДІВ ПОТОЧНОГО, ПІДСУМКОВОГО ТА СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ

4.1. Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Л1

№ з/ч	Питання	Літ.
1.	Що таке помилки вибіркових показників?	[1], с.5, [2,3]
2.	Що називається статистичною помилкою?	[1], с.6 [2,3]
3.	Що називається помилкою репрезентативності?	[1], с.9 [2,3]
4.	Дайте визначення показника точності визначення середньої.	[1], с.10 [2,3]
5.	Що таке інтервальні оцінки?	[1], с.10 [2,3]
6.	Дайте визначення довірчого інтервалу для частки.	[1], с.11 [2,3]
7.	Що таке альтернативна групування випадкових величин?	[1], с.11 [2,3]
8.	Що називається законом розподілу випадкових величин?	[1], с.12 [2,3]
9.	Що називається подією?	[1], с.14 [2,3]
10.	Дайте визначення випадковим подіям.	[1], с.15 [2,3]
11.	Що таке несумісні події?	[1], с.16 [2,3]
12.	Що таке сумісні події?	[1], с.16 [2,3]
13.	Що таке протилежні події?	[1], с.14 [2,3]
14.	Дайте визначення ймовірності випадкової події.	[1], с.15 [2,3]
15.	Яка подія називається достовірною?	[1], с.15 [2,3]
16.	Яка подія називається неможливою?	[1], с.15 [2,3]
17.	Яка подія називається можливою чи випадковою?	[1], с.16 [2,3]
18.	Яка ймовірність випадкової події називається апріорною?	[1], с.17 [2,3]
19.	Що таке статистична ймовірність події?	[1], с.17 [2,3]
20.	Охарактеризуйте закон великих чисел.	[1], с.18 [2,3]
21.	Що таке випадкова величина?	[1], с.18 [2,3]
22.	Яка величина називається дискретною?	[1], с.9 [2,3]
23.	Яка величина називається непереривною?	[1], с.24 [2,3]
24.	Охарактеризуйте закон розподілу випадкових величин.	[1], с.75 [2,3]
25.	Що описує формула Бернуллі?	[1], с.110 [2,3]
26.	Охарактеризуйте нормальний закон розподілу випадкових величин.	[1], с.10 [2,3]
27.	Що називається математичним очікуванням випадкової величини?	[1], с.12 [2,3]
28.	Що таке нормальна крива розподілу випадкової	[1], с.75 [2,3]

	величини?	
29.	Які форми нормальної кривої Ви знаєте?	[1], с.110 [2,3]
30.	Назвіть основні параметри нормального розподілу випадкової величини.	[1], с.10 [2,3]
31.	Перерахуйте основні властивості нормального розподілу випадкових величин.	[1], с.46 [2,3]
32.	Охарактеризуйте закон Пуассона (розподіл рідкісних подій).	[1], с.81 [2,3]
33.	Що таке факторіал частоти?	[1], с.14 [2,3]
34.	Що являють собою теоретичні ординати кривої розподілу Пуассона?	[1], с.49 [2,3]
35.	Охарактеризуйте закон біноміального розподілу випадкових величин.	[1], с.34 [2,3]
36.	Перерахуйте правила додавання та множення ймовірностей випадкових величин.	[1], с.15 [2,3]
37.	Що називається біноміальним розподілом випадкових величин.	[1], с.34 [2,3]
38.	Охарактеризуйте розподіл Максвелла.	[1], с.88 [2,3]
39.	За допомогою яких показників проводиться перевірка нормальності розподілу випадкових величин?	[1], с.15 [2,3]
40.	Що таке асиметрія?	[1], с.33 [2,3]
41.	Що таке ексцес?	[1], с.75[2,3]
42.	Як графічно виражається додатна асиметрія?	[1], с. 10 [2,3]
43.	Як графічно виражається від'ємний асиметрія?	[1], с. 34 [2,3]
44.	Як графічно виражається додатний ексцес?	[1], с.36[2,3]
45.	Як графічно виражається від'ємний ексцес?	[1], с. 13 [2,3]
46.	Що є показником ексцесу?	[1], с. 34 [2,3]
47.	Що таке нульова гіпотеза?	[1], с.42 [2,3]
48.	Як пов'язані асиметрія і ексцес з нульовою гіпотезою.	[1], с.12 [2,3]
49.	Як ведеться розрахунок теоретичних частот за нормальним законом?	[1], с.33 [2,3]
50.	Як ведеться розрахунок теоретичних частот за біноміальним законом розподілу?	[1], с.88 [2,3]

4.2 Тестові завдання до заліку.

Залікова тестова робота з дисципліни «Статистичні методи в біологічних дослідженнях» являє собою тестові завдання закритого типу, які потребують від студента вибору правильних відповідей з трьох запропонованих варіантів. Тестові питання формуються по всьому переліку сформованих у навчальній дисципліні знань (в першу чергу базової компоненти), а їх загальна кількість складає 20 завдань.

№ з/ч	Питання	Літ.
1.	Як ведеться розрахунок теоретичних частот за біноміальним законом розподілу?	[1], с.33 [2,3]
2.	Як ведеться розрахунок теоретичних частот за законом Пуассона?	[1], с.75[2,3]
3.	Як ведеться розрахунок теоретичних частот за законом Максвелла?	[1], с. 10 [2,3]
4.	Опишіть критерій χ^2 . Для чого він потрібен?	[1], с. 34 [2,3]
5.	Як графічно представляється функція хи-квадрат в залежності від різних чисел степенів вільності?	[1], с.36[2,3]
6.	Від чого залежить точність визначення критерію χ^2 ?	[1], с. 13 [2,3]
7.	За яких умов застосовується критерій χ^2 ?	[1], с. 34 [2,3]
8.	Опишіть критерій Ястремського. Для чого він потрібен?	[1], с.42 [2,3]
9.	Чи мають зв'язок критерій χ^2 та критерій Ястремського?	[1], с.12 [2,3]
10.	Назвіть основні причини асиметрії емпіричних розподілів.	[1], с.33 [2,3]
11.	Що називається групуванням вибірових даних?	[1], с.88 [2,3]
12.	Що називається трансгресією?	[1], с.12. 17 [2,3]
13.	Що називається трансгресуючими рядами?	[1], с.33 [2,3]
14.	Назвіть основний спосіб вимірювання величини трансгресії.	[1], с.95[2,3]
15.	Для чого необхідний кореляційний аналіз?	[1], с.14 [2,3]
16.	Що таке аргумент?	[1], с.34 [2,3]
17.	Що таке функція?	[1], с.110 [2,3]
18.	Що називається функціональною залежністю?	[1], с.41 [2,3]
19.	Що називається кореляцією?	[1], с.33 [2,3]

20.	Назвіть завдання кореляційного аналізу.	[1], с.48 [2,3]
21.	Що таке коефіцієнт кореляції?	[1], с.35 [2,3]
22.	Що таке показник коваріації випадкової величини?	[1], с.46 [2,3]
23.	Охарактеризуйте емпіричний коефіцієнт кореляції.	[1], с.81 [2,3]
24.	Охарактеризуйте оцінку достовірності коефіцієнта кореляції.	[1], с.14 [2,3]
25.	Що таке число степенів вільності?	[1], с.49 [2,3]
26.	Охарактеризуйте z -перетворення Фішера	[1], с.34 [2,3]
27.	Що таке оцінка різниці між коефіцієнтом кореляції випадкової величини?	[1], с.15 [2,3]
28.	Що являють собою помилки коефіцієнтів кореляції, що порівнюються?	[1], с.34 [2,3]
29.	Охарактеризуйте кореляційне відношення.	[1], с.88 [2,3]
30.	Опишіть основний спосіб обчислення кореляційного відношення.	[1], с.15 [2,3]
31.	Для чого необхідний регресійний аналіз?	[1], с.33 [2,3]
32.	Що таке регресія?	[1], с.75[2,3]
33.	Що таке залежна змінна?	[1], с. 10 [2,3]
34.	Що таке аргумент?	[1], с. 34 [2,3]
35.	Які показники необхідні для вираження регресії?	[1], с.36[2,3]
36.	Охарактеризуйте рівняння лінійної регресії.	[1], с. 13 [2,3]
37.	Що таке коефіцієнт регресії і що він показує?	[1], с. 34 [2,3]
38.	Охарактеризуйте коефіцієнт лінійної регресії.	[1], с.42 [2,3]
39.	Охарактеризуйте зв'язок між коефіцієнтом регресії і коефіцієнтом кореляції.	[1], с.12 [2,3]
40.	Як визначають параметри лінійної регресії.	[1], с.33 [2,3]
41.	Що таке ряди регресії?	[1], с.88 [2,3]
42.	Як відбувається побудова емпіричних рядів регресії.	[1], с.12. 17 [2,3]
43.	Назвіть способи вирівнювання емпіричних рядів регресії.	[1], с.33 [2,3]
44.	Охарактеризуйте спосіб найменших квадратів.	[1], с.95[2,3]
45.	Що таке ряди динаміки або тимчасові ряди?	[1], с.14 [2,3]
46.	Що таке фактор часу?	[1], с.34 [2,3]
47.	Охарактеризуйте спосіб вирівнювання рядів динаміки.	[1], с.110 [2,3]
48.	Охарактеризуйте рівняння регресії показникового типу.	[1], с.41 [2,3]
49.	Охарактеризуйте рівняння регресії степеневого типу.	[1], с.33 [2,3]

50.	Охарактеризуйте рівняння регресії логістичної кривої.	[1], с.48 [2,3]
51.	Для чого необхідний дисперсійний аналіз?	[1], с.95[2,3]
52.	Як відбувається групування первинних даних і планування досліджень при дисперсійному аналізі.	[1], с.95[2,3]
53.	Охарактеризуйте етапи дисперсійного аналізу.	[1], с.95[2,3]
54.	Які ознаки називаються результативними?	[1], с.95[2,3]
55.	Що називається чинниками.	[1], с.95[2,3]
56.	Які умови необхідні для утворення дисперсійного аналізу?	[1], с.95[2,3]
57.	Що таке дисперсійний комплекс?	[1], с.95[2,3]
58.	Назвіть види статистичних комплексів.	[1], с.95[2,3]
59.	Який дисперсійний комплекс називається однофакторний?	[1], с.95[2,3]
60.	Який дисперсійний комплекс називається двохфакторну?	[1], с.95[2,3]

5. ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Основна література.

5. **Крюкова М.І.** Статистичні методи в біологічних дослідженнях: Конспект лекцій. – Одеса, ОДЕКУ, 2012. – 118 с.
6. Г.Ф. Лакин Биометрия: Учеб. пособие для биологич. Спец. Вузов. – 3-е изд., перераб. И доп. – М.: Высш. Школа, 1980. – 293 с. (1 шт. електронна версія на кафедрі).
7. www.library-odeku.16mb.com
8. eprints.library.odeku.edu.ua
- 9.

Додаткова література.

- 2 Терентьев П.В., Ростова Н.С. Практикум по биометрии. Л., 1977.