



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський державний екологічний університет

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні групи забезпечення
спеціальності 207 Водні біоресурси
та аквакультура
від « 16 » 02 2023 року
протокол № 7
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)

заочна
(форма навчання)

5
(рік навчання)

(семестр навчання)

4/120
(кількість кредитів ЄКТС/годин)

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» 02 2023 року, протокол № 7.

Викладачі: Лекційний модуль – Бургаз М.І., к.б.н., доцент
(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Лабораторний модуль – 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 складати довгострокові та коротострокові 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: 2 лабораторні заняття: 4 Консультації – 8 годин самостійна робота студентів: 106

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Лекційний модуль

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.		6
	Тема 2 Середні величини та показники варіації. Закони розподілу.		6
	Тема 3 Статистичні оцінки генеральних параметрів та їх порівняння.		6
	Тема 4 Перевірка гіпотез законів розподілу.		6
	Тема 5 Кореляційний аналіз.		6
	Тема 6 Регресійний та дисперсійний аналізи		7
	Разом:	2	37

Настановне заняття – 2 аудиторні години (за розкладом настановної сесії). Викладач: Бургаз Марина Іванівна.

На настановній лекції студентам доводяться загальний огляд та особливості вивчення навчальної дисципліни, огляд програми навчальної дисципліни, в т.ч. графік її вивчення, перелік базових знань та вмінь (компетентності), огляд завдань на самостійну роботу, графік та форми їх контролю, форми спілкування з викладачем під час самостійного вивчення дисципліни, графік отримання завдань, відомості про систему доступу до навчально-методичних матеріалів, у тому числі через репозитарій електронної навчально-методичної та наукової літератури та систему дистанційного навчання університету тощо.

2.2. Лабораторний модуль

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-ЛБ1	Види представлення біологічної інформації.		
	Тема 1 Первинна обробка експериментальних даних. Вибірки та їх репрезентативність	0,5	8
	Тема 2 Сукупність та варіаційний ряд. Закономірності розподілів	0,5	8
	Тема 3 Середні величини. Статистичні помилки вибірових показників	0,5	8

	Тема 4 Статистичні гіпотези та їх аналіз	0,5	8
	Тема 5 Перевірка статистичної гіпотези про однорідність двох нормально розподілених рядів за допомогою непараметричного критерію Вілкоксона	0,5	8
	Тема 6 Розрахування інтервальних теоретичних частот нормального розподілу	0,5	8
	Тема 7 Розрахування коефіцієнта кореляції, який є кількісною мірою тісноти лінійного кореляційного зв'язку.	0,5	8
	Тема 8 Інтервальне оцінювання коефіцієнта кореляції та коефіцієнтів лінійного рівняння регресії.	0,5	8
	Разом:	4	64

Консультації – 8 годин

Викладач: Бургаз Марина Іванівна (e-mail: marinaburgaz14@gmail.com)

Згідно з затвердженим графіком

Аудиторія 707 (НЛК №2)

Перелік лабораторій:

При кафедрі існує лабораторія Водних біоресурсів у якій проводяться лабораторні заняття дисципліни, студенти використовують наочні матеріали та різні препарати для вивчення дисципліни.

До лабораторних робіт студенти допускаються лише після ознайомлення та складання індивідуального заліку з «Правил техніки безпеки та охорони праці», а до кожної окремої лабораторної роботи – після поточного інструктажу, відповідно темі роботи та особливостей її виконання. Заборонено пересуватись по лабораторії без необхідності. Категорично забороняється вживати будь-що (пити, їсти). Користуватись виключно тим обладнанням, яке видане викладачем (лаборантом) для виконання поточного завдання. Категорично забороняється приступати до роботи без інструктажу з техніки безпеки. Перед початком роботи необхідно уважно вивчити зміст і порядок виконання роботи, перелік необхідного обладнання, препаратів та матеріалів. Підготувати робоче місце згідно вимогам до виконання роботи. Про помічені пошкодження обладнання повідомити викладача.

Якщо результати опанування навчальної дисципліни протягом самостійної роботи студентом є незадовільними, викладач рекомендує такому студенту взяти участь у консультаційній сесії, під час якої викладач може планувати будь-які види навчальної роботи, які дозволяють

студентам якісніше опанувати матеріал навчальної дисципліни та підвищити рівень своєї практичної підготовки з цієї дисципліни. В цих сесіях беруть участь студенти, які не мають можливості самостійно опанувати завданнями на самостійну роботу або мають бажання виконати практичну частину самостійної роботи під керівництвом викладача. В Zoom форматі (з попереднім узгодженням часу зустрічі викладача зі студентами)

Під час самостійної роботи студент має можливості спілкування з викладачем університету, який викладає цю навчальну дисципліну, за допомогою засобів електронного (e-mail: marinaburgaz14@gmail.com) і мобільного зв'язку та/або у системі Е-навчання. Неучасть студента у консультаційних сесіях не позначається на оцінюванні його навчальних досягнень виконання навчального плану.

2.3. Самостійна робота студента та контрольні заходи

Код модуля	Завдання на СРС та контрольні заходи	Кількість годин	Строк проведення
3 рік			
ЗМ-Л1	<ul style="list-style-type: none"> • Вивчення тем 1-6 • Написання модульної тестової контрольної роботи (обов'язковий) 	37	Вересень - листопад
ЗМ-ЛБ1	<ul style="list-style-type: none"> • захист лабораторних робіт (обов'язковий) 	64	Листопад-квітень
	Підготовка до заліку	5	Заліково-екзаменаційна сесія
Разом:		106	

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 самостійно вивчити теми 1–6 ЗМ-Л1, які наведені у структурованому електронному конспекті лекцій (Статистичні методи в біологічних дослідженнях: Конспект лекцій. Одеса, ОДЕКУ, 2012. 118 с.), який

розміщено на сайті ОДЕКУ <http://eprints.library.odeku.edu.ua>. Для перевірки ступеню засвоєння теоретичного матеріалу в кінці кожної теми наведені питання для самоконтролю, які дозволять студенту самостійно визначити ступінь засвоєння теоретичної частини дисципліни. Формами контролю засвоєння теоретичних знань є виконання студентом модульної контрольної роботи за змістовним модулем (ЗМ-Л1) в системі електронного освітнього ресурса (ЕОР) Moodle (<http://dpt10s.odeku.edu.ua/>). Викладач відкриє доступ до системи Moodle у строки, які будуть доведені до відома студентів після закінчення кожного етапу вивчення лекційних тем згідно плану. Варіанти модульної контрольної роботи з ЗМ-Л1 містять двадцять п'ять запитань у тестовому вигляді. Кожна вірна відповідь оцінюється у 1 бал. Максимальна кількість балів за виконаний варіант кожної модульної контрольної роботи ЗМ-Л1 становить 25 балів. Після кожної лекційної теми, в системі е-навчання є завдання. Максимальна кількість балів за кожне виконане завдання становить 2 бали. Максимальна кількість балів з теоретичної частини становить 37 балів. Контроль самостійної роботи студентів заочної форми навчання також полягає у використанні дистанційних методів, які передбачають застосування сучасних інформаційно-комунікаційних засобів організації контролю, а саме: спілкування (консультації) викладача зі студентами в режима «офлайн» і «он-лайн» через Інтернет у заздалегідь визначені дати та години, де передбачені як відповіді на запитання студентів щодо окремих тем, пунктів завдань, так і сумісне обговорення найбільш складних тем теоретичного матеріалу.

2.3.2 Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-ЛБ1

Формою контролю практичних модулів ЗМ-ЛБ1 є виконання кожної лабораторної роботи. Для цього необхідно використовувати Збірник методичних вказівок для практичних робіт з дисципліни " Статистичні методи в біологічних дослідженнях " для студентів 4 року навчання денної форми навчання за спеціальністю "Водні біоресурси та аквакультура". / Бургаз М.І Одеса, ОДЕКУ, 2022. 37 с., який розміщено в електронному вигляді на сайті ОДЕКУ(<http://eprints.library.odeku.edu.ua>), де надані теоретичні відомості, питання для самоконтролю, приклад розрахунків та індивідуальні варіанти.

Максимальна кількість балів за кожну лабораторну роботу різна. Характеристика оцінювання приведена у таблиці. Всього за лабораторні заняття студент може отримати 64 балів.

Лабораторні заняття	Кількість балів
1	2
Лабораторна робота № 1 Первинна обробка експериментальних даних. Вибірки та їх репрезентативність	8
Лабораторна робота №2 Сукупність та варіаційний ряд. Закономірності розподілів	8
Лабораторна робота №3 Середні величини. Статистичні помилки вибірових показників	8
Лабораторна робота №4 Статистичні гіпотези та їх аналіз	8
Лабораторна робота №5 Перевірка статистичної гіпотези про однорідність двох нормально розподілених рядів за допомогою непараметричного критерію Вілкоксона	8
Лабораторна робота №6 Розрахування інтервальних теоретичних частот нормального розподілу	8
Лабораторна робота №7 Розрахування коефіцієнта кореляції, який є кількісною мірою тісноти лінійного кореляційного зв'язку	8
Лабораторна робота №8 Інтервальне оцінювання коефіцієнта кореляції та коефіцієнтів лінійного рівняння регресії	8
Разом	64

Номер індивідуального варіанту співпадає з номером у загальному списку студентів групи, який надає деканат навчально-консультаційного центру заочної форми навчання ОДЕКУ. Виконані лабораторні роботи (формат *word*) студент прикріплює в систему е-навчання.

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

Згідно п. 2.4 «Положення про проведення підсумкового контролю знань студентів», студент вважається допущеним до заліку, якщо він виконав всі види робіт і набрав за модульною системою суму балів не менше 50% - 32 балів за практичну частину дисципліни «Статистичні методи в біологічних дослідженнях».

З дисципліни «Статистичні методи в біологічних дослідженнях» студент виконує залікову контрольну роботу, а інтегральна оцінка (В) по дисципліні розраховується за формулою

$$B = 0,75 \times OЗ + 0,25 \times OЗКР,$$

де ОЗ – кількісна оцінка (у відсотках від максимально можливої) за змістовним практичним модулем; ОЗКР – кількісна оцінка (у відсотках від максимально можливої) залікової контрольної роботи. Для заочної форми навчання студент, який не має на початок заліково-екзаменаційної сесії заборгованості по дисципліні, що завершується заліком, отримує якісну оцінку («зараховано» або «не зараховано») залежно від накопиченої підсумкової оцінки. На підставі кількісної оцінки (бал успішності) виставляється якісна оцінка - двобальна (зараховано, не зараховано), оскільки така форма семестрового контролю використовується для семестрового заліку.

Шкала відповідності інтегральних оцінок в сумарній атестації з дисципліни у вигляді заліку

Інтегральна сума балів по дисципліні		Оцінка
у %	у балах	
< 60% від максимальної суми балів	< 60	не зараховано
60-100 % від максимальної суми балів	60 - 100	зараховано

Оцінки кількісні та якісні виставляються у інтегральних відомостях

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.

Під час вивчення теми № 4 «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 № 5 «Кореляційний аналіз» слід вивчити поняття Коефіцієнту кореляції, розглянути обчислення коефіцієнта кореляції та оцінки достовірності коефіцієнта кореляції.

Під час вивчення теми № 6 «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 аналізиоднофакторних та двофакторних нерівномірних комплексів.

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]*

22. Що називається законом розподілу випадкових величин? [1, 2]
23. Що називається подією? [1, 2]
24. Охарактеризуйте закон великих чисел. [1, 2]
25. Що таке випадкова величина? [1, 2]
26. Яка величина називається дискретною? [1, 2]
27. Яка величина називається непереривною? [1, 2]
28. Охарактеризуйте закон розподілу випадкових величин. [1, 2]
29. Що описує формула Бернуллі? [1, 2]
30. Охарактеризуйте нормальний закон розподілу випадкових величин. [1, 2]
31. Що називається математичним очікуванням випадкової величини? [1, 2]
32. Що таке нормальна крива розподілу випадкової величини? [1, 2]
33. Перерахуйте основні властивості нормального розподілу випадкових величин. [1, 2]
34. Охарактеризуйте закон Пуассона (розподіл рідкісних подій). [1, 2]
35. Що таке факторіал частоти? [1, 2]
36. Що являють собою теоретичні ординати кривої розподілу Пуассона? [1, 2]
37. Охарактеризуйте закон біноміального розподілу випадкових величин. [1, 2]
38. Перерахуйте правила додавання та множення ймовірностей випадкових величин. [1, 2]
39. Що називається біноміальним розподілом випадкових величин. [1, 2]
40. Охарактеризуйте розподіл Максвелла. [1, 2]
41. За допомогою яких показників проводиться перевірка нормальності розподілу випадкових величин? [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 вибіркового показників»** увага студента має бути зосереджена розрахунку розрахунках середніх величин за наведеними даними та розрахунках помилки вибіркової за експериментальними даними.

Під час підготовки **практичної роботи № 4 «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.

Під час підготовки **практичної роботи № 5 «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 № 6 «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 № 7 «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 № 8 «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. *Що називається статистичними характеристиками? [1, 2]*
2. *Що представляє собою середня величина? [1, 2]*
3. *Що називається основним способом або способом добутоків? [1, 2]*
4. *Що називається способом умовної середньої? [1, 2]*
5. *Охарактеризуйте умовний момент першого порядку. [1, 2]*
6. *Охарактеризуйте умовний момент другого порядку. [1, 2]*
7. *Що таке середня арифметична і які її основні властивості? [1, 2]*

8. *Що називається простою середньою арифметичною? [1, 2]*
9. *Перелічіть основні показники варіації. [1, 2]*
10. *Що таке ліміти? [1, 2]*
11. *Що таке розмах варіації? [1, 2]*
12. *Що таке дисперсія і які її основні властивості? [1, 2]*
13. *Що називається статистичними оцінками генеральних параметрів? [1, 2]*
14. *Що називається оцінками параметрів, і які вони бувають? [1, 2]*
15. *Дайте визначення точковим оцінками параметрів. [1, 2]*
16. *Які вимоги пред'являються до точкових оцінками параметрів? [1, 2]*
17. *Що таке помилки вибіркового показників? [1, 2]*
18. *Що називається статистичною помилкою? [1, 2]*
19. *Що називається помилкою репрезентативності? [1, 2]*
20. *Для чого необхідний кореляційний аналіз? [1, 2]*
21. *Що називається кореляцією? [1, 2]*
22. *Назвіть завдання кореляційного аналізу. [1, 2]*
23. *Що таке коефіцієнт кореляції? [1, 2]*
24. *Що таке показник коваріації випадкової величини? [1, 2]*
25. *Що таке оцінка різниці між коефіцієнтом кореляції випадкової величини? [1, 2]*
26. *Що являють собою помилки коефіцієнтів кореляції, що порівнюються? [1, 2]*
27. *Охарактеризуйте кореляційне відношення. [1, 2]*
28. *Опишіть основний спосіб обчислення кореляційного відношення. [1, 2]*
29. *Для чого необхідний регресійний аналіз? [1, 2]*
30. *Що таке регресія? [1, 2]*
31. *Які показники необхідні для вираження регресії? [1, 2]*
32. *Охарактеризуйте рівняння лінійної регресії. [1, 2]*
33. *Що таке коефіцієнт регресії і що він показує? [1, 2]*
34. *Для чого необхідний дисперсійний аналіз? [1, 2]*
35. *Як відбувається групування первинних даних і планування досліджень при дисперсійному аналізі. [1, 2]*
36. *Охарактеризуйте етапи дисперсійного аналізу. [1, 2]*
37. *Які умови необхідні для утворення дисперсійного аналізу? [1, 2]*
38. *Що таке дисперсійний комплекс? [1, 2]*
39. *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 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 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 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.