

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины
(модуля)

Статистические методы в биологическом эксперименте

Разработчик (и):
Макаревич Е.В.
ФИО
зав.кафедрой
должность
к.б.н., доцент
ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры
микробиологии и биохимии
наименование кафедры

протокол № 10 от 26.03.2024 г.

Заведующий кафедрой микробиологии и биохимии



подпись

Макаревич Е.В.
ФИО

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ПК-1 Способен генерировать новые идеи, опираясь на знание фундаментальных и прикладных разделов биологии; ставить цели и определять задачи научных исследований, находить их методологические решения	ИД-5 ПК-1 Применяет приемы и методы статической обработки данных, их графического представления с учетом выбранных целей и задач	- принципы составления схемы организации статистического исследования и значение подготовительного периода в проведении исследования; - требования к формулировке цели и задач исследования; - виды статистических таблиц и требования к их составлению и оформлению; - принципы составления плана исследования (методический, организационный разделы плана); - этапность периода собственно статистического исследования и их характеристика; - классификации производных величин, виды относительных величин и их характеристика; - методики расчета относительных величин (интенсивного, экстенсивного, соотношения и наглядности); - практическое применение относительных величин в биологии и медицине; - типы и характеристики средних величинах, принципы построения вариационного ряда; - виды и параметры вариационных рядов, способы графического изображения вариационного ряда; - методики расчета средних величин, показателей колеблемости	- формулировать цель и задачи, объект и предмет, гипотезу исследования; - ставить и решать задачи в области своей профессиональной специализации; - применять относительные величины для характеристики результатов исследований в области биологии и медицины; - определять возможность использования абсолютных величин или необходимость применения относительных коэффициентов; - применять средние величины для характеристики результатов исследований в области биологии и медицины; - определять целесообразность и необходимость расчета средних величин; - оценивать достоверность относительных и средних показателей, применяемых для характеристики изучаемых объектов; - характеризовать динамические ряды; - оценивать изменения изучаемого явления из области биологии и медицины в динамике; - статистически устанавливать	- навыками постановки и формулировки целей, выбора путей их достижения; - навыками практического применения теоретических знаний в области научно-исследовательских работ; - навыками научно-исследовательской деятельности, планирования и организации научно-исследовательской работы; - навыками выбора относительных величин, адекватных целям анализа и характеру имеющихся данных; - навыками расчета относительных величин, оценки и анализа полученных данных; - методами построения вариационных рядов и их оценки с помощью графического изображения; - методами расчета параметрических и непараметрических величин разными способами; - методами расчета показателей колеблемости вариационного ряда; - методами расчета ошибки репрезентативности относительных и средних величин и вычисления критериев досто-	- комплект заданий для выполнения практических работ	- текущий контроль

		вариационного ряда; - практическое применение средних величин в медицине и биологии; - понятие о достоверности и показатели, используемые для оценки достоверности относительных и средних величин; - методики расчета ошибки репрезентативности, критерия достоверности статистической величины, критерия достоверности разности показателей; доверительных границ в генеральной совокупности; - типы динамических рядов и методики анализа динамики явления или процесса; - способы выравнивания динамического ряда для выявления его тенденции или сокращения; - показатели динамического ряда, методика их расчета и оценки; - область применения показателей динамики; - виды связи между явлениями (признаками). Сущность корреляционной связи, ее разновидности; - методы вычисления коэффициентов корреляции и определения характера, силы, направления связи. - виды графического изображения и их практическое использование; - основные правила построения графических изображений и требования при оформлении рисунков; - методы количественного сравнения экспериментальных данных величин с эталонами (выбор	наличие и степень связи между явлениями при анализе данных из области биологии и медицины; - использовать графические изображения при анализе различных процессов и явлений биологии и медицины; - оценивать достоверность полученных результатов; - анализировать явления (признаки, процессы) из области биологии и медицины; - использовать результаты анализа для формулирования выводов и разработки обоснованных рекомендаций.	верности относительных и средних величин; - методами определения тенденции динамического ряда и применения способов выравнивания динамического ряда для выявления его тенденции или сокращения; - навыками расчета показателей динамического ряда, оценки и анализа явлений в динамике; - методами анализа наличия или отсутствия зависимости между различными показателями (явлениями); - навыками выбора видов диаграммы для наглядного представления экспериментальных данных; - методами построения графиков в соответствии с правилами; - навыками осуществления количественного сравнения полученных показателей, качественной оценки результатов сравнения, объяснения результатов оценки и формулирования выводов.		
--	--	--	--	--	--	--

		эталона и способа сравнения), качественной оценки результатов сравнения, объяснения результа- тов оценки.				
--	--	--	--	--	--	--

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минималь- ных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соот- ветствующем программе подготов- ки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответ- ствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные уме- ния. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в пол- ном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполни- лены все задания в полном объёме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополни- тельные задания без ошибок и по- грешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор на- выков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навы- ки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополни- тельные задания без ошибок и по- грешностей. Продемонстрирован творческий под- ход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, на- выков недостаточно для решения практических (профессиональ- ных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установлен- ному диапазону	Сформированность компетенций со- ответствует минимальным требо- ваниям. Имеющихся знаний, умений, навы- ков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навы- ков достаточно для решения стан- дартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций пол- ностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для реше- ния сложных, в том числе нестан- дартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания практических работ

С целью развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение практических работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины (модуля).

Перечень оценочных средств для контроля сформированности компетенций в рамках практических работ

- глоссарий;
- схемы;
- таблицы;
- вопросы для собеседования;
- темы информационного поиска

Оценка	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<i>Хорошо</i>	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание не выполнено ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

Критерии и шкала оценивания составления глоссария

В результате сбора и систематизации понятий и терминов, объединенных общей специфической тематикой, по нескольким источникам, формируется навык применения информационно-коммуникационных технологий в поиске информации, необходимой для решения задач профессиональной деятельности.

Оценка	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	информация полная, точная и достоверная
<i>Хорошо</i>	информация имеет не более 2 замечаний
<i>Удовлетворительно</i>	3 и более замечаний
<i>Неудовлетворительно</i>	глоссарий не составлен

Критерии и шкала оценивания графических заданий (схем, таблиц и т.д.)

Графические задания направлены на систематизацию теоретического материала и установление логических связей между основными теоретическими сведениями, усвоение отношений между понятиями или отдельными разделами темы.

Оценка	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	90-100 % правильно выполненных заданий
<i>Хорошо</i>	70-89 % правильно выполненных заданий
<i>Удовлетворительно</i>	50-69 % правильно выполненных заданий
<i>Неудовлетворительно</i>	50-69 % правильно выполненных заданий

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

Для дисциплин, заканчивающихся зачетом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля:

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине (модулю), то он считается аттестованным.

Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	60 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Незачтено</i>	менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней независимой оценки качества образования

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем) у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: тестовые задания, практико-ориентированные задания.

Комплект заданий диагностической работы с правильными ответами

ПК-1 Способен генерировать новые идеи, опираясь на знание фундаментальных и прикладных разделов биологии; ставить цели и определять задачи научных исследований, находить их методологические решения

Вариант №1

1

Вариационный ряд имеет следующий вид:

V	P	VP
1	2	2
2	3	6
3	4	12
4	3	12
5	2	10
n=14		ΣVP=42

Определите среднюю арифметическую взвешенную данного вариационного ряда.

- a) 2,0
- b) 3,0
- c) 3,5
- d) 4,0
- e) 4,5

2. Средняя длительность случая нетрудоспособности рабочих составляла в 2000 году 8,5 дней, а в отчетном – 11,9 дней. *Выразите в виде показателя наглядности среднюю длительность случая нетрудоспособности рабочих в отчетном году по сравнению с 2000 годом.*

A) 120,0%

- B) 130,0%
- C) 140,0%
- D) 155,0%
- E) 160,0%

3. В соответствии с темой «Анализ выявляемости клинически значимых микроорганизмов в стационарных медицинских организациях» сформулируйте цель и задачи, которые позволят достигнуть выбранной цели.

4. В соответствии целью и задачами, определенными в п. 3. Оцените целесообразность расчета приведенных показателей, необходимость установления связи между изучаемыми явлениями (признаками), использования оценки динамики явлений. Объясните значения выбранных показателей для решения задач заданной темы

Вариант №2

1.

При анализе вариационного ряда были получены следующие данные: условная средняя арифметическая $=A$, величины отклонений вариант от условной средней $=a$, величины произведений отклонений вариант (a) на их частоты (p) $= ap$, сумма произведений $ap = \sum ap$, сумма частот в вариационном ряду $=n$, величина интервала между вариантами $=i$.

Определите в виде формулы порядок получения средней арифметической величины данного вариационного ряда по способу моментов.

a) $\frac{\sum ap}{n}$

b) $(i \cdot \frac{\sum ap}{n}) \cdot A$

c) $A + i \cdot \frac{\sum ap}{n}$

d) $A \cdot (\sum ap) \cdot i$

e) $A + \frac{\sum ap}{n} + i$

2. Среди 20000 населения зарегистрировано 4000 случаев болезней органов пищеварения. Какова величина интенсивного показателя заболеваемости населения болезнями органов пищеварения?

- A) 3000 случаев на 10000
- B) 2000 случаев на 10000
- C) 5000 случаев на 10000
- D) 8000 случаев на 10000
- E) 4000 случаев на 10000

3. В соответствии с темой «Определение оптимальных сроков хранения мяса птицы по санитарно-микробиологическим показателям» сформулируйте цель и задачи, которые позволят достигнуть выбранной цели

4. В соответствии целью и задачами, определенными в п. 3. Оцените целесообразность расчета приведенных показателей, необходимость установления связи между изучаемыми явлениями (признаками), использования оценки динамики явлений. Объясните значения выбранных показателей для решения задач заданной темы.

Вариант №3

1.

Среднее квадратическое отклонение вариационного ряда $=\delta$, а средняя арифметическая величина $=M$.
Определите порядок расчета коэффициента вариации для данного вариационного ряда.

- a) $\frac{\delta}{M}$
- b) $\frac{M}{\delta} \cdot 100$
- c) $\frac{\delta}{M} + 100$
- d) $\frac{\delta}{M} \cdot 100$
- e) $(\delta \cdot M) \cdot 100$

2. В общей заболеваемости взрослого населения болезни органов дыхания составили 45,0%. Посредством какого статистического показателя отражена заболеваемость взрослого населения болезнями органов дыхания?

- A) Экстенсивного
- B) Интенсивного
- C) Наглядности
- D) Соотношения
- E) Среднего арифметического

3. В соответствии с темой «Оценка влияния физико-химических параметров на численное распределение гетеротрофных микроорганизмов в воде» сформулируйте цель и задачи, которые позволят достигнуть выбранной цели.

4. В соответствии целью и задачами, определенными в п. 3. Оцените целесообразность расчета приведенных показателей, необходимость установления связи между изучаемыми явлениями (признаками), использования оценки динамики явлений. Объясните значения выбранных показателей для решения задач заданной темы.

Вариант №4

1.

Сумма произведений частот вариационного ряда на квадрат отклонений вариант от средней арифметической величины $= \sum pd^2$, сумма частот вариационного ряда $= n$, а количество наблюдений менее 30.

Определите порядок получения среднего квадратического отклонения для данного вариационного ряда.

- a) $\frac{pd^2}{\sqrt{n}}$
- b) $\frac{pd^2}{\sqrt{n-1}}$
- c) $pd^2 \cdot \sqrt{n-1}$
- d) $\sqrt{\frac{\sum pd^2}{n-1}}$
- e) $\frac{\sum pd^2}{n}$

2. Один из макетов таблиц статистического исследования, посвященного изучению заболеваемости, выглядит следующим образом:

Диагноз	Пол		Возраст, лет			Цех		
	М	Ж	18-25	26-39	≥ 40	№1	№2	№3
№1								
№2								
№3								
Итого								

Укажите, макет какого вида статистической таблицы приведен выше?

А) Сложной таблицы

В) Простой таблицы

С) Комбинационной таблицы

Д) Групповой таблицы

Е) Смешанной таблицы

3. В соответствии с темой «Оценка способности биофлокулянт-продуцирующих микроорганизмов к трансформации фосфатов» сформулируйте цель и задачи, которые позволят достигнуть выбранной цели.

4. В соответствии целью и задачами, определенными в п. 3. Оцените целесообразность расчета приведенных показателей, необходимость установления связи между изучаемыми явлениями (признаками), использования оценки динамики явлений. Объясните значения выбранных показателей для решения задач заданной темы.

Вариант № 5.

1.

При сравнении вариант роста детей нескольких возрастных групп с их средней арифметической величиной установлено, что средние арифметические величины охватывают варианты роста в следующих пределах: 1-ая группа – $M \pm 0,5\delta$; 2-ая группа – $M \pm 0,8\delta$; 3-ая группа – $M \pm 1,2\delta$; 4-ая группа – $M \pm 1,5\delta$; 5-ая группа – $M \pm 2,0\delta$; 6-ая группа – $M \pm 1,8\delta$.

В какой группе детей средняя арифметическая величина является типичной для их роста (охватывает 95% вариант)?

- а) во 2-й группе
- б) в 3-й группе
- с) в 4-й группе
- д) в 5-й группе
- е) в 6-й группе

2. В 36 анализах крови здоровых пациентов определяли содержание гемоглобина (в %) и оседание эритроцитов крови за 24 часа (в мм). Оцените возможную связь между этими параметрами

Показатели анализа крови

Гемоглобин, %	22	45	61	66	72	83	73	82	78	82	81	82	77	80
Оседание эритроцитов, мм	8	18	24	26	28	29	30	30	30	32	33	34	35	34

3. В соответствии с темой «Микробиологический анализ почв некоторых рекреационных зон г. Мурманска, сравнительная характеристика показателей» сформулируйте цель и задачи, которые позволят достигнуть выбранной цели.

4. В соответствии целью и задачами, определенными в п. 3. Оцените целесообразность расчета приведенных показателей, необходимость установления связи между изучаемыми явлениями (признаками), использования оценки динамики явлений. Объясните значения выбранных показателей для решения задач заданной темы.

