

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	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 величины, 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

		<p>вариационного ряда;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<p>наличие и степень связи между явлениями при анализе данных из области биологии и медицины;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<p>верности относительных и средних величин;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 результатов 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 минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. 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 навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков 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, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, 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: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"><thead><tr><th>V</th><th>P</th><th>VP</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>6</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td><td>12</td></tr><tr><td>4</td><td>3</td><td>12</td></tr><tr><td>5</td><td>2</td><td>10</td></tr><tr><td colspan="2" style="text-align: center;">n=14</td><td style="text-align: center;">ΣVP=42</td></tr></tbody></table>	V	P	VP	1	2	2	2	3	6	3	4	12	4	3	12	5	2	10	n=14		ΣVP=42
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. а) 2,0 б) 3,0 в) 3,5 г) 4,0 д) 4,5																					
2.	Средняя длительность случая нетрудоспособности рабочих составляла в 2000 году 8,5 дней, а в отчетном – 11,9 дней. <i>Выразите в виде показателя наглядности среднюю длительность случая нетрудоспособности рабочих в отчетном году по сравнению с 2000 годом.</i>																					

- 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 \bar{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.

