

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Станиславович

Должность: Врио ректора

Дата подписания: 13.12.2023 16:54:14

Уникальный программный ключ:

b2dc75470204bc20f6cc98d577a1b985ee223eaz7959d4baac272d00410c6c81

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Утверждаю:

Декан факультета ветеринарной  
медицины и зоотехнии

\_\_\_\_\_ Н.П. Горбунова

11 мая 2023 г

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине

Математические методы в биологии

Направление подготовки (специальность) ВО	<u>36.04.02 Зоотехния</u>
Направленность (специализация)/профиль	<u>«Технология производства продукции животноводства (по отраслям)»</u>
Квалификация выпускника	<u>магистр</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Срок освоения ОПОП ВО	<u>2 года</u>

Караваево 2023

Фонд оценочных средств предназначен для оценивания сформированности компетенций по дисциплине «Математические методы в биологии» для студентов направления подготовки 36.04.02 Зоотехния профиля подготовки «Технология производства продукции животноводства (по отраслям)».

Разработчик: канд. вет. наук, доцент Королева Светлана Николаевна

\_\_\_\_\_ / С.Н. Королева /

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры эпизоотологии, паразитологии и микробиологии

Протокол № 9 от «04» мая 2023 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / С. Н.Королева/

Согласовано:

Председатель методической комиссии факультета ветеринарной медицины и зоотехнии

\_\_\_\_\_ / Якубовская М.Ю./

Протокол № 4 от «10» мая 2023 г.

## Паспорт фонда оценочных средств

направление подготовки 36.04.02 Зоотехния  
направленность (профиль) «Технология производства продукции животноводства (по отраслям)»  
Дисциплина: Математические методы в биологии

Таблица 1

№ п/п	Модуль дисциплины	Формируемые компетенции или их части	Оценочные материалы и средства	Количество
1.	<b>МОДУЛЬ I</b> Предмет, методы и задачи дисциплины	ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов	Вопросы для собеседования	20
2.	<b>МОДУЛЬ II</b> Корреляционно-регрессионный анализ		Задания для контрольных работ	7
3.	<b>МОДУЛЬ III</b> Дисперсионный анализ		Задания для контрольных работ	5
4.	<b>МОДУЛЬ IV</b> Анализ качественных признаков		Задания для контрольных работ	3
5.	<b>МОДУЛЬ V</b> Методы непараметрической статистики		Задания для контрольных работ	6
6.	<b>МОДУЛЬ VI</b> Принципы построения исследования		Собеседование	30

**1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ  
ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Таблица 2 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
<b>МОДУЛЬ I. Предмет, методы и задачи дисциплины</b>		
ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов	<b>ИД-1ОПК-4</b> <b>Знать:</b> современные технологии, оборудование и научные основы профессиональной деятельности <b>ИД-2ОПК-4</b> <b>Уметь:</b> использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий <b>ИД-3ОПК-4</b> <b>Владеть:</b> навыками современной профессиональной методологии для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов	Вопросы для собеседования

<b>МОДУЛЬ II. Корреляционно-регрессионный анализ</b>		
<p>ОПК-4</p> <p>Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов</p>	<p><b>ИД-1ОПК-4</b>  <b>Знать:</b> современные технологии, оборудование и научные основы профессиональной деятельности</p> <p><b>ИД-2ОПК-4</b>  <b>Уметь:</b> использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий</p> <p><b>ИД-3ОПК-4</b>  <b>Владеть:</b> навыками современной профессиональной методологии для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов</p>	<p>Задания для контрольных работ</p>
<b>МОДУЛЬ III. Дисперсионный анализ</b>		
<p>ОПК-4</p> <p>Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов</p>	<p><b>ИД-1ОПК-4</b>  <b>Знать:</b> современные технологии, оборудование и научные основы профессиональной деятельности</p> <p><b>ИД-2ОПК-4</b>  <b>Уметь:</b> использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий</p> <p><b>ИД-3ОПК-4</b>  <b>Владеть:</b> навыками современной профессиональной методологии для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов</p>	<p>Задания для контрольных работ</p>
<b>МОДУЛЬ IV. Анализ качественных признаков</b>		
<p>ОПК-4</p> <p>Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов</p>	<p><b>ИД-1ОПК-4</b>  <b>Знать:</b> современные технологии, оборудование и научные основы профессиональной деятельности</p> <p><b>ИД-2ОПК-4</b>  <b>Уметь:</b> использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий</p> <p><b>ИД-3ОПК-4</b>  <b>Владеть:</b> навыками современной профессиональной методологии для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов</p>	<p>Задания для контрольных работ</p>

исследований и интерпретации их результатов		
<b>МОДУЛЬ V. Методы непараметрической статистики</b>		
ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов	<b>ИД-1ОПК-4</b> <b>Знать:</b> современные технологии, оборудование и научные основы профессиональной деятельности <b>ИД-2ОПК-4</b> <b>Уметь:</b> использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий <b>ИД-3ОПК-4</b> <b>Владеть:</b> навыками современной профессиональной методологии для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов	Задания для контрольных работ
<b>МОДУЛЬ VI. Принципы построения исследования</b>		
ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов	<b>ИД-1ОПК-4</b> <b>Знать:</b> современные технологии, оборудование и научные основы профессиональной деятельности <b>ИД-2ОПК-4</b> <b>Уметь:</b> использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий <b>ИД-3ОПК-4</b> <b>Владеть:</b> навыками современной профессиональной методологии для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов	Собеседование

Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций

*Модуль I. Предмет, методы и задачи дисциплины*

### ТЕМА 1. ПРЕДМЕТ, МЕТОДЫ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Вопросы для собеседования

1. Основные понятия теории вероятностей, случайные события.
2. Что такое вероятность? По какой формуле она вычисляется?
3. Условная вероятность и независимость событий.
4. Случайные величины и функция распределения вероятностей, дискретные случайные величины.
5. Непрерывные случайные величины и функция плотности вероятностей.
6. Характеристики распределений случайной величины

7. Примеры распределения случайных величин.
8. Что такое математическое ожидание?
9. Что такое закон распределения случайной величины?
10. Распределение Бернулли.
11. Биномиальное распределение.
12. Распределение Пуассона.
13. Непрерывное и дискретное равномерное распределение.
14. Нормальное распределение.
15. Распределение  $\chi^2$ .
16. Распределение Стьюдента
17. Распределение Фишера.
18. Понятие случайной выборки. Примеры реальных биологических экспериментов.
19. Для чего может применяться математическая статистика в биологии?
20. Перечислите основные описательные статистики, используемые в предварительном анализе данных.

**Таблица 3 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
<p>(ОПК-4) <b>ИД-1ОПК-4</b> <b>Знать:</b> современные технологии, оборудование и научные основы профессиональной деятельности <b>ИД-2ОПК-4</b> <b>Уметь:</b> использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий <b>ИД-3ОПК-4</b> <b>Владеть:</b> навыками современной профессиональной методологии для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов</p>	<p>выставляется обучающемуся, который не совсем твердо владеет материалом, при ответах допускает малосущественные погрешности, искажения логической последовательности, но при этом знает основные теоретические положения изучаемого курса, обладает достаточными для продолжения обучения и предстоящей профессиональной деятельности.</p>	<p>выставляется обучающемуся, который твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его без существенных ошибок, по существу отвечает на поставленные вопросы, с небольшими погрешностями приводит формулировки определений, в ответе допускает небольшие пробелы, не искажающие его содержания.</p>	<p>выставляется обучающемуся, который глубоко и прочно усвоил материал в полном объеме, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагает, четко формулирует основные понятия, приводит соответствующие примеры, свободно ориентируется в теме, способен к абстрактному мышлению, анализу и синтезу, умеет формировать решения, основанные на исследованиях проблем, путем интеграции знаний из новых или междисциплинарных областей.</p>

*МОДУЛЬ II. КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ*

**ТЕМА 2. КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ**

**Контрольная работа №1**

1. Рассчитать основные параметры выборки, согласно индивидуального задания.
2. Рассчитать достоверность разности согласно индивидуального задания.
3. Построить кривые распределения согласно индивидуального задания.
4. Провести расчет коэффициент корреляции, согласно индивидуального задания.

5. Провести оценку достоверности коэффициента корреляции, согласно индивидуального задания.
6. Определить доверительные интервалы коэффициента корреляции, согласно индивидуального задания.
7. Построить прогноз по уравнению регрессии и произвести оценка его точности и надежности, согласно индивидуального задания.

**Таблица 4 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
<p>(ОПК-4) <b>ИД-1ОПК-4</b> <b>Знать:</b> современные технологии, оборудование и научные основы профессиональной деятельности</p> <p><b>ИД-2ОПК-4</b> <b>Уметь:</b> использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий</p> <p><b>ИД-3ОПК-4</b> <b>Владеть:</b> навыками современной профессиональной методологии для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов</p>	<p>выставляется в случае, если обучающийся допускает несущественные ошибки, отступления от существующих методик проведения расчетов</p>	<p>выставляется в случае, если задание выполнено с небольшими погрешностями, не искажающими конечного результата.</p>	<p>выставляется в случае, если обучающийся способен к обобщению, анализу, восприятию информации, способен формировать решения, основанные на исследованиях проблем, путем интеграции знаний из новых или междисциплинарных областей</p>

*МОДУЛЬ III. ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ*

**ТЕМА 3. ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ**

**Контрольная работа №2**

1. Произвести дисперсионный анализ количественных признаков однофакторного статистического комплекса, согласно индивидуального задания.
2. Произвести дисперсионный анализ количественных признаков двухфакторного статистического комплекса, согласно индивидуального задания.
3. Вычислить коэффициент внутриклассовой корреляции, согласно индивидуального задания.
4. Определить достоверность разницы между средними арифметическими дисперсионным методом
5. Определить достоверность разности между долями по градациям статистического комплекса качественных признаков

**Таблица 5 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)	
	на базовом уровне	на повышенном уровне

компетенции)	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
(ОПК-4) <b>ИД-1ОПК-4</b> <b>Знать:</b> современные технологии, оборудование и научные основы профессиональной деятельности <b>ИД-2ОПК-4</b> <b>Уметь:</b> использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий <b>ИД-3ОПК-4</b> <b>Владеть:</b> навыками современной профессиональной методологии для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов	выставляется в случае, если обучающийся допускает несущественные ошибки, отступления от существующих методик проведения расчетов	выставляется в случае, если задание выполнено с небольшими погрешностями, не искажающими конечного результата.	выставляется в случае, если обучающийся способен к обобщению, анализу, восприятию информации, способен формировать решения, основанные на исследованиях проблем, путем интеграции знаний из новых или междисциплинарных областей

МОДУЛЬ IV. Анализ качественных признаков

**ТЕМА 4. АНАЛИЗ КАЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ**

**Контрольная работа №3**

1. Произвести дисперсионный анализ качественных признаков однофакторного статистического комплекса, согласно индивидуального задания.
2. Произвести дисперсионный анализ качественных признаков двухфакторного статистического комплекса, согласно индивидуального задания.
3. Определить достоверность между долями методом угловой трансформации с использованием -критерия Фишера

**Таблица 6 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
(ОПК-4) <b>ИД-1ОПК-4</b> <b>Знать:</b> современные технологии, оборудование и научные основы профессиональной деятельности <b>ИД-2ОПК-4</b> <b>Уметь:</b> использовать в профессиональной	выставляется в случае, если обучающийся допускает несущественные ошибки, отступления от существующих методик проведения расчетов	выставляется в случае, если задание выполнено с небольшими погрешностями, не искажающими конечного результата.	выставляется в случае, если обучающийся способен к обобщению, анализу, восприятию информации, способен формировать решения, основанные на исследованиях

<p>деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий</p> <p><b>ИД-ЗОПК-4</b></p> <p><b>Владеть:</b> навыками современной профессиональной методологии для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов</p>			<p>проблем, путем интеграции знаний из новых или междисциплинарных областей</p>
---	--	--	---

МОДУЛЬ V. Методы непараметрической статистики

**ТЕМА 5. МЕТОДЫ НЕПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ**

**Контрольная работа №4**

1. Определить зависимость между категориальными признаками с использованием  $\chi^2$ -критерия, согласно индивидуального задания
2. Провести оценку вывода о статистической недостоверности между средними с помощью U-критерия Вилкоксона
3. Провести проверку соответствия эмпирическое распределение предполагаемой модели с помощью критерия согласия Колмогорова
4. Провести односторонний дисперсионный анализ Краскела-Уоллиса, согласно индивидуальному задания
5. Проанализировать результаты опыта с помощью X-критерия Ван-дер-Вардена
6. Оценить различия между попарно связанными членами сравниваемых выборок с помощью критерия знаков z

**Таблица 7 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
<p>(ОПК-4)</p> <p><b>ИД-1ОПК-4</b></p> <p><b>Знать:</b> современные технологии, оборудование и научные основы профессиональной деятельности</p> <p><b>ИД-2ОПК-4</b></p> <p><b>Уметь:</b> использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий</p> <p><b>ИД-ЗОПК-4</b></p> <p><b>Владеть:</b> навыками современной</p>	<p>выставляется в случае, если обучающийся допускает несущественные ошибки, отступления от существующих методик проведения расчетов</p>	<p>выставляется в случае, если задание выполнено с небольшими погрешностями, не искажающими конечного результата.</p>	<p>выставляется в случае, если обучающийся способен к обобщению, анализу, восприятию информации, способен формировать решения, основанные на исследованиях проблем, путем интеграции знаний из новых или междисциплинарных областей</p>

профессиональной методологии для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов			
---	--	--	--

*МОДУЛЬ VI. ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ*

**ТЕМА 6. ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ**

**Вопросы для собеседования**

21. Основные понятия теории вероятностей, случайные события.
22. Что такое вероятность? По какой формуле она вычисляется?
23. Условная вероятность и независимость событий.
24. Случайные величины и функция распределения вероятностей, дискретные случайные величины.
25. Непрерывные случайные величины и функция плотности вероятностей.
26. Характеристики распределений случайной величины
27. Примеры распределения случайных величин.
28. Что такое математическое ожидание?
29. Что такое закон распределения случайной величины?
30. Распределение Бернулли.
31. Биномиальное распределение.
32. Распределение Пуассона.
33. Непрерывное и дискретное равномерное распределение.
34. Нормальное распределение.
35. Распределение  $\chi^2$ .
36. Распределение Стьюдента
37. Распределение Фишера.
38. Понятие случайной выборки. Примеры реальных биологических экспериментов.
39. Для чего может применяться математическая статистика в биологии?
40. Перечислите основные описательные статистики, используемые в предварительном анализе данных.

*Компьютерное тестирование (ТСк):*

*Выберите один вариант ответа.*

Какие данные относят к количественным?

- +дискретные
- +непрерывные
- бинарные
- ординарные

Какие данные относят к качественным?

- дискретные
- непрерывные
- +бинарные
- +ординарные

Какие ученые работали в аналитический период развития биостатистики?

- +Адольф Кетле
- Карл Пирсон
- Френсис Гальтон
- Вильгельм Людвиг Иогансен
- Уильям Сили Госсет (Стьюдент)
- Рональд Фишер

Какие ученые работали в формалистический период развития биостатистики?

- Адольф Кетле
- +Карл Пирсон

+Френсис Гальтон  
Вильгельм Людвиг Иогансен  
Уильям Сили Госсет (Стьюдент)  
Рональд Фишер

Какие ученые работали в рационалистический период развития биостатистики?

Адольф Кетле  
Карл Пирсон  
Френсис Гальтон  
+Вильгельм Людвиг Иогансен  
Уильям Сили Госсет (Стьюдент)  
Рональд Фишер

Основоположниками теории малой выборки и планирования экспериментов являются:

Адольф Кетле  
Карл Пирсон  
Френсис Гальтон  
Вильгельм Людвиг Иогансен  
+Уильям Сили Госсет (Стьюдент)  
+Рональд Фишер

Событие, которое обязательно должно произойти при осуществлении определенных условий называется:

+достоверное  
невозможное  
случайное  
равновозможное

Событие, которое не может произойти при осуществлении определенных условий называется:

достоверное  
+невозможное  
случайное  
равновозможное

Событие, предсказать исход невозможно называется:

достоверное  
невозможное  
случайное  
равновозможное

Выполнение определенного комплекса условий, при которых наблюдается то или иное явление называется:

+испытание  
опыт  
событие  
факт

Результат выполнения определенного комплекса условий, при которых наблюдается то или иное явление называется:

испытание  
опыт  
+событие  
факт

Если появление одного события не исключает появления другого, то они называются

+совместные  
несовместные

равновозможные  
единственно возможные

Если появление событий одновременно является невозможным событием, то они называются:  
совместные  
+несовместные  
равновозможные  
единственно возможные

Если ни одно из событий не является объективно более возможным, то они называются:  
совместные  
несовместные  
+равновозможные  
единственно возможные

Если в результате испытания обязательно должно произойти хотя бы одно событий, то они называются:  
совместные  
несовместные  
равновозможные  
+единственно возможные

Несколько событий образуют полную группу, если:  
+они являются единственно возможными и несовместными  
они являются равновозможными и несовместными  
они являются единственно возможными и совместными  
они являются равновозможными и совместными

Благоприятствующие элементарные исходами называют исходы испытания, если:  
+элементарные исходы при которых наступает событие  
элементарные исходы при которых не наступает событие  
элементарные исходы при которых наступает событие с вероятностью более 0,5  
элементарные исходы при которых вероятность появления события менее 0,5

Неблагоприятствующие элементарные исходами называют исходы испытания, если:  
элементарные исходы при которых наступает событие  
+элементарные исходы при которых не наступает событие  
элементарные исходы при которых наступает событие с вероятностью более 0,5  
элементарные исходы при которых вероятность появления события менее 0,5

Вероятность события это:  
+отношение числа благоприятствующих этому событию исходов к числу всех равновозможных несовместных элементарных исходов, образующих полную группу  
отношение числа благоприятствующих этому событию исходов к числу неблагоприятствующих элементарных исходов  
отношение числа неблагоприятствующих элементарных к числу благоприятствующих этому событию исходов  
отношение числа всех равновозможных несовместных элементарных исходов, образующих полную группу к числу благоприятствующих этому событию исходов

Укажите выражение, характеризующее вероятность достоверного события  
+ $P=1$   
 $P=0$   
 $0 < P < 1$   
 $0 \leq P \leq 1$

Укажите выражение, характеризующее вероятность невозможного события

$P=1$   
 $+P=0$   
 $0 < P < 1$   
 $0 \leq P \leq 1$

Укажите выражение, характеризующее вероятность случайного события

$P=1$   
 $P=0$   
 $+0 < P < 1$   
 $0 \leq P \leq 1$

Укажите выражение, характеризующее вероятность любого события

$P=1$   
 $P=0$   
 $0 < P < 1$   
 $+0 \leq P \leq 1$

Сумма событий А и В это:

+событие которое означает наступление хотя бы одного из них  
событие, состоящее в том, что событие А произошло, а событие В не произошло  
событие, состоящее в осуществлении события, противоположного одному из них  
событие, состоящее в том, что событие А произошло, а событие В не произошло

Разность событий А и В это:

событие которое означает наступление хотя бы одного из них  
событие, состоящее в том, что событие А произошло, а событие В не произошло  
+событие, состоящее в осуществлении события, противоположного одному из них  
событие, состоящее в том, что событие А произошло, а событие В не произошло

Произведение событий А и В

событие, состоящее в одновременном осуществлении событий А и В  
событие которое означает наступление хотя бы одного из них  
событие, состоящее в том, что событие А произошло, а событие В не произошло  
событие, состоящее в осуществлении события, противоположного одному из них

Размещение n элементов по m

+упорядоченные наборы из m элементов, взятых из данных n  
упорядоченные наборы всех элементов этого множества  
неупорядоченные наборы всех элементов этого множества  
неупорядоченные наборы из m элементов, взятых из n

Перестановки

упорядоченные наборы из m элементов, взятых из данных n  
+упорядоченные наборы всех элементов этого множества  
неупорядоченные наборы всех элементов этого множества  
неупорядоченные наборы из m элементов, взятых из n

Сочетаниями из n элементов по m

упорядоченные наборы из m элементов, взятых из данных n  
упорядоченные наборы всех элементов этого множества  
+неупорядоченные наборы всех элементов этого множества  
неупорядоченные наборы из m элементов, взятых из n

Вероятность совместного появления двух событий равна

+произведению вероятностей этих событий  
сумме вероятностей этих событий  
разности вероятностей этих событий

частному вероятностей этих событий

Статистическая совокупность

+множество относительно однородных, но имеющих индивидуальные различия единиц, объединенных для совместного изучения  
разнородные группы, состоящие из однородных элементов, объединенные для совместного изучения  
составной член группового объекта на которых осуществляют наблюдения

Статистический комплекс

множество относительно однородных, но имеющих индивидуальные различия единиц, объединенных для совместного изучения  
+разнородные группы, состоящие из однородных элементов, объединенные для совместного изучения  
составной член группового объекта на которых осуществляют наблюдения

Единица наблюдения

множество относительно однородных, но имеющих индивидуальные различия объектов, объединенных для совместного изучения  
разнородные группы, состоящие из однородных элементов, объединенные для совместного изучения  
+составной член группового объекта на которых осуществляют наблюдения

Мерные признаки:

+могут принимать любое значение в установленном интервале  
могут быть выражены только в целых положительных числах  
могут принимать только два значения  
вид признаков, упорядоченных по определенному значению

Меристические признаки

могут принимать любое значение в установленном интервале  
+могут быть выражены только в целых положительных числах  
могут принимать только два значения  
вид признаков, упорядоченных по определенному значению

Бинарные признаки

могут принимать любое значение в установленном интервале  
могут быть выражены только в целых положительных числах  
+могут принимать только два значения  
вид признаков, упорядоченных по определенному значению

Ординарные признаки

могут принимать любое значение в установленном интервале  
могут быть выражены только в целых положительных числах  
могут принимать только два значения  
+вид признаков, упорядоченных по определенному значению

Какие характеристики относят к точечным?

+медиана  
+мода  
дисперсия  
стандартное отклонение

Какие характеристики относят к характеристикам вариации?

медиана  
мода  
+дисперсия

+стандартное отклонение

Центр построенного ряда значений признака называется:

+медиана

мода

средняя арифметическая

размах колебаний

Наиболее часто встречающееся значение признака называется:

медиана

+мода

средняя арифметическая

размах колебаний

Отношение суммы всех значений, принимаемых признаком, к объему анализируемой выборки называется:

медиана

мода

+средняя арифметическая

размах колебаний

Разность между максимальным и минимальным значением признака называется:

медиана

мода

средняя арифметическая

+размах колебаний

Какие значения коэффициента вариации свидетельствуют о слабой степени варьирования признака?

+5%

15%

20%

30%

Какие значения коэффициента вариации свидетельствуют о средней степени варьирования признака?

5%

+15%

+20%

30%

Какие значения коэффициента вариации свидетельствуют о значительной степени варьирования признака?

5%

15%

20%

+30%

Нормированное отклонение

+выраженное в относительных единицах отклонение каждого конкретного члена совокупности от средней арифметической

выраженное в процентах отношение стандартного отклонения к средней арифметической

выраженное в процентах отношение ошибки средней арифметической к средней арифметической

выраженное в процентах отношение среднего линейного отклонения к средней арифметической

Коэффициент вариации

выраженное в относительных единицах отклонение каждого конкретного члена совокупности от средней арифметической

+выраженное в процентах отношение стандартного отклонения к средней арифметической

выраженное в процентах отношение ошибки средней арифметической к средней арифметической

выраженное в процентах отношение среднего линейного отклонения к средней арифметической

Показатель точности оценки

выраженное в относительных единицах отклонение каждого конкретного члена совокупности от средней арифметической

выраженное в процентах отношение стандартного отклонения к средней арифметической

+выраженное в процентах отношение ошибки средней арифметической к средней арифметической

выраженное в процентах отношение среднего линейного отклонения к средней арифметической

Отбор объектов в выборку через определенное число членов генеральной совокупности

+механический отбор

случайные отбор

стратометрический отбор

серийный отбор

Отбор объектов в выборку без предварительного учета изучаемого признака

механический отбор

+случайные отбор

стратометрический отбор

серийный отбор

Отбор объектов в выборку после разделения генеральной совокупности на гомогенные части

механический отбор

случайные отбор

+стратометрический отбор

серийный отбор

Отбор объектов в выборку при котором генеральную совокупность разбивают на ограниченные части, некоторые из которых подвергают сплошному исследованию

механический отбор

случайные отбор

стратометрический отбор

+серийный отбор

Какие выборки относят к вероятностным?

+систематическая

+кластерная

+серийная

стихийная

модальная

квотная

Какие выборки относят к невероятностным?

систематическая

кластерная

серийная

+стихийная

+модальная

+квотная

Невероятностная выборка, составленная из наиболее типичных представителей генеральной совокупности

+модальная

гетерогенная  
систематическая  
простая вероятностная

Невероятностная выборка, составленная из разнообразных представителей, имеющих существенные отличия от средних

модальная  
+гетерогенная  
систематическая  
простая вероятностная

Вероятностная выборка, составленная на основе метода механического отбора особей через определенное число

модальная  
гетерогенная  
+систематическая  
простая

Вероятностная выборка, составленная по методу случайного отбора

модальная  
гетерогенная  
систематическая  
+простая

Рандомизация это?

+случайный отбор  
механический отбор  
типический пропорциональный отбор  
серийный отбор

Репрезентативность выборочных это

+соответствие выборочных параметров характеристикам генеральной совокупности  
наличие существенных отличий выборочных параметров от характеристик генеральной совокупности  
заниженная оценка выборочных параметров характеристик по сравнению с данными генеральной совокупности  
завышенная оценка выборочных параметров характеристик по сравнению с данными генеральной совокупности

Какие ошибки не учитываются статистическими методами?

+ошибки типичности  
+ошибки внимания  
+погрешности измерения  
ошибки репрезентативности

Какие ошибки учитываются статистическими методами?

ошибки типичности  
ошибки внимания  
погрешности измерения  
+ошибки репрезентативности

Какой уровень порог достоверности используют при постановке поисковых экспериментов

0,90  
+0,95  
0,99  
0,999

Какой уровень порог достоверности используют при постановке исследований по детализация биологических явлений и закономерностей

- 0,90
- 0,95
- +0,99
- 0,999

Какой уровень порог достоверности используют при изучении действия опасных для жизни препаратов и определении доз безвредности

- 0,90
- 0,95
- 0,99
- +0,999

Как изменяется ошибка репрезентативности при увеличении объема выборки

- +уменьшается
- увеличивается
- остается неизменной
- не зависит от объема выборки

Как изменяется показатель точности оценки при увеличении ошибки средней арифметической

- +уменьшается
- увеличивается
- остается неизменным
- не зависит от объема ошибки

Ошибка среднего значения:

- +отношение стандартного отклонения к корню из объема выборки
- отношение стандартного отклонения к корню из удвоенного объема выборки
- отношение дисперсии к корню из удвоенного объема выборки
- отношение дисперсии к корню из объема выборки

Ошибка стандартного отклонения

- отношение стандартного отклонения к корню из объема выборки
- +отношение стандартного отклонения к корню из удвоенного объема выборки
- отношение дисперсии к корню из удвоенного объема выборки
- отношение дисперсии к корню из объема выборки

Ошибка дисперсии

- отношение стандартного отклонения к корню из объема выборки
- отношение стандартного отклонения к корню из удвоенного объема выборки
- +отношение дисперсии к корню из удвоенного объема выборки
- отношение дисперсии к корню из объема выборки

В каких случаях не используют поправку при вычислении ошибки средней арифметической?

- +при большом объеме генеральной совокупности
- при большом объеме выборки
- при значительных колебаниях признака внутри выборки
- во всех перечисленных случаях

Как меняется нормированное отклонение при увеличении доверительной вероятности?

- +увеличивается
- уменьшается
- остается неизменным

Как меняется доверительный интервал при увеличении нормированного отклонения?

- +увеличивается

уменьшается  
остаётся неизменным

Критерий достоверности определяется как  
+отношение оцениваемой величины к её ошибке  
разница оцениваемой исследуемой величиной и её ошибкой  
произведение оцениваемой величины и её ошибки  
отношение ошибки к оцениваемой величине

В какой зависимости находятся значение критерия достоверности и уровень доверительной вероятности при одинаковом числе степеней свободы  
+чем выше критерий достоверности, тем выше доверительная вероятность  
чем выше критерий достоверности, тем ниже доверительная вероятность  
зависимости между критерием достоверности и уровнем доверительной вероятности нет

Как изменяется значение критических точек распределения Стьюдента при увеличении числа степеней свободы в пределах одного уровня значимости?  
увеличивается  
+уменьшается  
остаётся неизменным

Как изменяется значение критерия достоверности при увеличении статистической ошибки?  
увеличивается  
+уменьшается  
остаётся неизменным

Нулевая гипотеза предполагает, что  
+между сопоставляемыми выборками достоверных различий нет  
между сопоставляемыми выборками существуют достоверные различия  
+сравниваемые выборки относятся к одной генеральной совокупности  
сравниваемые выборки относятся к разным генеральным совокупностям

При подтверждении нулевой гипотезы:  
разница между параметрами сравниваемых выборок достоверна  
+разница между параметрами сравниваемых выборок недостоверна  
подтверждение или опровержение нулевой гипотезы не влияет на достоверность разницы

При опровержении нулевой гипотезы:  
+разница между параметрами сравниваемых выборок достоверна  
разница между параметрами сравниваемых выборок недостоверна  
подтверждение или опровержение нулевой гипотезы не влияет на достоверность разницы

При каком значении уровня значимости принимается нулевая гипотеза?  
 $P \geq 0,05$   
 $P < 0,05$   
 $P < 0,01$   
 $P < 0,001$

По какой формуле определяют критерий достоверности разницы между средними арифметическими  
+отношение абсолютного значения разницы средних арифметически и квадратного корня суммы квадратов их ошибок  
отношение абсолютного значения разницы ошибок средних арифметических и квадратного корня суммы квадратов средних арифметических  
отношение абсолютного значения суммы средних арифметически и квадратного корня разницы квадратов их ошибок

отношение абсолютного значения разницы средних арифметически и квадратного коря разницы квадратов их ошибок

По какой формуле определяют число степеней свободы при равенстве дисперсий выборок?  
 **$(n - 1)$**

$$n - 1 + \frac{2n - 2}{\frac{s_1^2}{s_2^2} + \frac{s_2^2}{s_1^2}}$$

$$\left( \frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} \right) / \left[ \frac{\left( \frac{s_1^2}{n_1} \right)^2}{n_1 + 1} + \frac{\left( \frac{s_2^2}{n_2} \right)^2}{n_2 + 1} \right]^{-2}$$

По какой формуле определяют число степеней свободы при разных дисперсиях и равенстве числа членов выборок?

**$(n - 1)$**   
 **$(n_1 - 1) + (n_2 - 1)$**

$$\left( \frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} \right) / \left[ \frac{\left( \frac{s_1^2}{n_1} \right)^2}{n_1 + 1} + \frac{\left( \frac{s_2^2}{n_2} \right)^2}{n_2 + 1} \right]^{-2}$$

По какой формуле определяют число степеней свободы при разных дисперсиях и разном количестве членов выборок?

**$(n - 1)$**   
 **$(n_1 - 1) + (n_2 - 1)$**

$$n - 1 + \frac{2n - 2}{\frac{s_1^2}{s_2^2} + \frac{s_2^2}{s_1^2}}$$

$$+ \left( \frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} \right) / \left[ \frac{\left( \frac{s_1^2}{n_1} \right)^2}{n_1 + 1} + \frac{\left( \frac{s_2^2}{n_2} \right)^2}{n_2 + 1} \right]^{-2}$$

По каким формулам определяют критерий достоверности разницы между долями?

$$\frac{|M_1 - M_2|}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$$

$$\frac{|M_1 - M_2|}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

По каким формулам определяют критерий достоверности разницы между выборочными средними?

$$+ \frac{|M_1 - M_2|}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$$

$$\sqrt{\frac{m_1(n_1 - m_1)}{n_1} + \frac{m_2(n_2 - m_2)}{n_2}}$$

$$\sqrt{\frac{m_1 + m_2}{n_1 + n_2} \left(1 - \frac{m_1 + m_2}{n_1 + n_2}\right) \frac{(n_1 + n_2)}{n_1 n_2}}$$

По какой формуле определяют доверительный интервал для генеральной средней?  
 $M - tm_M \leq \mu \leq M + tm_M$

$$s^2 - tm_{s^2} \leq \sigma^2 \leq s^2 + tm_{s^2}$$

$$\sqrt{s^2 - tm_{s^2}} \leq \sigma \leq \sqrt{s^2 + tm_{s^2}}$$

$$p - tm_p \leq p \leq p + tm_p$$

По какой формуле определяют доверительный интервал для доли?

$$M - tm_M \leq \mu \leq M + tm_M$$

$$s^2 - tm_{s^2} \leq \sigma^2 \leq s^2 + tm_{s^2}$$

$$\sqrt{s^2 - tm_{s^2}} \leq \sigma \leq \sqrt{s^2 + tm_{s^2}}$$

$$+p - tm_p \leq p \leq p + tm_p$$

В каких пределах находятся коэффициенты корреляции?

от 0 до +1

от -1 до 0

+от -1 до +1

При каких значениях коэффициента корреляции принято считать отсутствие связи между признаками

+0-0,1

0,2-0,3

0,4-0,6

0,7-1

При каких значениях коэффициента корреляции принято считать связь между признаками малой?

0-0,1

+0,2-0,3

0,4-0,6

0,7-1

При каких значениях коэффициента корреляции принято считать связь между признаками средней?

0-0,1

0,2-0,3

+0,4-0,6

0,7-1

При каких значениях коэффициента корреляции принято считать связь между признаками высокой?

0-0,1

0,2-0,3

0,4-0,6

+0,7-1

О чем свидетельствует наличие знака минус у коэффициента корреляции?

отсутствие связи между признаками

высокая степень связи между признаками

связь между признаками прямая

+связь между признаками обратная

О чем свидетельствуют положительные значения коэффициента корреляции?

отсутствие связи между признаками

высокая степень связи между признаками

+связь между признаками прямая

связь между признаками обратная

По какой формуле определяется ранговый коэффициент корреляции?

$$1 - \frac{6 \sum (x - y)^2}{n(n^2 - 1)}$$
$$\frac{p_1 \cdot p_4 - p_2 \cdot p_3}{\sqrt{(p_1 + p_2) \cdot (p_3 + p_4) \cdot (p_1 + p_3) \cdot (p_2 + p_4)}}$$
$$\frac{\sum (x + M_x) \cdot (y + M_y)}{n \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y}$$
$$\frac{\sum p \cdot a_x \cdot a_y - n \cdot b_x \cdot b_y}{n \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y}$$

По какой формуле определяется коэффициент корреляции для альтернативных признаков?

$$1 - \frac{6 \sum (x - y)^2}{n(n^2 - 1)}$$
$$\frac{p_1 \cdot p_4 - p_2 \cdot p_3}{\sqrt{(p_1 + p_2) \cdot (p_3 + p_4) \cdot (p_1 + p_3) \cdot (p_2 + p_4)}}$$
$$\frac{\sum (x + M_x) \cdot (y + M_y)}{n \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y}$$
$$\frac{\sum p \cdot a_x \cdot a_y - n \cdot b_x \cdot b_y}{n \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y}$$

По какой формуле определяют коэффициент корреляции для малых выборок?

$$1 - \frac{6 \sum (x - y)^2}{n(n^2 - 1)}$$
$$\frac{p_1 \cdot p_4 - p_2 \cdot p_3}{\sqrt{(p_1 + p_2) \cdot (p_3 + p_4) \cdot (p_1 + p_3) \cdot (p_2 + p_4)}}$$
$$\frac{\sum (x + M_x) \cdot (y + M_y)}{n \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y}$$
$$+$$
$$\frac{\sum p \cdot a_x \cdot a_y - n \cdot b_x \cdot b_y}{n \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y}$$

По какой формуле определяют коэффициент корреляции для больших выборок?

$$1 - \frac{6 \sum (x - y)^2}{n(n^2 - 1)}$$

$$\frac{p_1 \cdot p_4 - p_2 \cdot p_3}{\sqrt{(p_1 + p_2) \cdot (p_3 + p_4) \cdot (p_1 + p_3) \cdot (p_2 + p_4)}}$$

$$\frac{\Sigma(x + M_x) \cdot (y + M_y)}{n \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y}$$

$$+ \frac{\Sigma p \cdot a_x \cdot a_y - n \cdot b_x \cdot b_y}{n \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y}$$

По каким формулам вычисляют коэффициент регрессии?

$$+ \frac{r \cdot \sigma_x}{\sigma_y}$$

$$+ \frac{r \cdot \sigma_y}{\sigma_x}$$

$$+ a + R_{yx} \cdot x$$

$$+ a + R_{xy} \cdot y$$

Какие выражения являются уравнениями регрессии?

$$y = \frac{r \cdot \sigma_x}{\sigma_y} x$$

$$x = \frac{r \cdot \sigma_y}{\sigma_x} y$$

$$+ y = a + R_{yx} \cdot x$$

$$+ x = a + R_{xy} \cdot y$$

Бисериальный показатель:

- + позволяет установить связь между количественным и качественным альтернативным признаком
- позволяет определить величину связи между двумя качественными признаками, имеющими несколько градаций
- позволяет установить связь между двумя количественными признаками, имеющими одинаковые единицы измерения
- позволяет установить связь между двумя парами количественных и качественных признаков

Полихорический показатель

- позволяет установить связь между количественным и качественным альтернативным признаком
- + позволяет определить величину связи между двумя качественными признаками, имеющими несколько градаций
- позволяет установить связь между двумя количественными признаками, имеющими одинаковые единицы измерения
- позволяет установить связь между двумя парами количественных и качественных признаков

Какое значение имеет обозначение  $S_y$  в дисперсионном анализе?

- + общая дисперсия
- факториальная дисперсия
- остаточная дисперсия
- указанное обозначение не используется в дисперсионном анализе

Какое значение имеет обозначение  $S_x$  в дисперсионном анализе?

- общая дисперсия
- + факториальная дисперсия
- остаточная дисперсия
- указанное обозначение не используется в дисперсионном анализе

Какое значение имеет обозначение  $S_z$  в дисперсионном анализе?

- общая дисперсия
- факториальная дисперсия
- + остаточная дисперсия
- указанное обозначение не используется в дисперсионном анализе

По каким (какой) формулам(е) при проведении дисперсионного анализа определяется общая дисперсия?

$$\begin{aligned} & +\Sigma(V - M_o)^2 \\ & \Sigma(M_i - M_o)^2 \\ & \Sigma n_i(M_i - M_o)^2 \\ & \Sigma(V - M_i)^2 \end{aligned}$$

По каким (какой) формулам(е) при проведении дисперсионного анализа определяется факториальная дисперсия?

$$\begin{aligned} & \Sigma(V - M_o)^2 \\ & +\Sigma(M_i - M_o)^2 \\ & +\Sigma n_i(M_i - M_o)^2 \\ & \Sigma(V - M_i)^2 \end{aligned}$$

По каким (какой) формулам(е) при проведении дисперсионного анализа определяется остаточная дисперсия?

$$\begin{aligned} & \Sigma(V - M_o)^2 \\ & \Sigma(M_i - M_o)^2 \\ & \Sigma n_i(M_i - M_o)^2 \\ & +\Sigma(V - M_i)^2 \end{aligned}$$

На первом этапе дисперсионного анализа определяют

- +общие дисперсии
- +частные факториальные дисперсии
- доли влияния факторов на вариабельность признака
- корреляционное соотношение
- корректированные варианты
- критерий достоверности

На втором этапе дисперсионного анализа определяют

- общие дисперсии
- частные факториальные дисперсии
- +доли влияния факторов на вариабельность признака
- +корреляционное соотношение
- корректированные варианты
- критерий достоверности

На третьем этапе дисперсионного анализа определяют

- общие дисперсии
- частные факториальные дисперсии
- доли влияния факторов на вариабельность признака
- корреляционное соотношение
- +корректированные варианты
- критерий достоверности

На четвертом этапе дисперсионного анализа определяют

- общие дисперсии
- частные факториальные дисперсии
- доли влияния факторов на вариабельность признака
- корреляционное соотношение
- корректированные варианты
- + критерий достоверности

В каком случае при проведении дисперсионного анализа влияние фактора на результативный признак достоверно?

$$\begin{aligned} & F_{теор} \geq F_{эмп} \\ & +F_{эмп} \geq F_{теор} \end{aligned}$$

$F_{теор} = F_{эмп}$

В каком случае при проведении дисперсионного анализа остается в силе нулевая гипотеза?

+  $F_{теор} > F_{эмп}$

$F_{эмп} \geq F_{теор}$

$F_{теор} = F_{эмп}$

Какой критерий достоверности используется при проведении дисперсионного анализа?

Пирсона

Стьюдента

+ Фишера

Кетле

Кто предложил использовать критерий хи-квадрат?

+ Карл Пирсон

Стьюдент

Рональд Фишер

Адольф Кетле

В каких случаях при использовании критерия хи-квадрат можно говорить о наличии достоверной разницы в распределении частот?

+ вычисленная величина критерия хи-квадрат выше табличного значения

вычисленная величина критерия хи-квадрат ниже табличного значения

вычисленная величина критерия хи-квадрат равна табличному значению

### Критерии оценки ( по тестированию)

оценка «**отлично**» выставляется обучающемуся, если правильно решено 96-100 % тестовых заданий;

оценка «**хорошо**» выставляется обучающемуся, если правильно решено 66 -94 % тестовых заданий;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется обучающемуся, если правильно решено от 50 до 65% тестовых заданий;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется обучающемуся, если правильно решено от 0 до 49 % тестовых заданий

### Варианты индивидуальных заданий к контрольным работам (цифровые данные для проведения расчетов)

Вариант 1			Вариант 2			Вариант 3		
Живая масса, кг			Среднесуточный прирост, г			Молочная продуктивность, кг		
№	К	О	№	К	О	№	К	О
1	59,1	69,2	1	451	470	1	5747	5721
2	57,9	64,2	2	453	456	2	6039	5762
3	59,1	65,3	3	461	465	3	5747	5688
4	57,0	68,3	4	449	480	4	5324	5810
5	57,6	68,8	5	439	476	5	5687	5917
6	55,7	65,2	6	456	464	6	5498	5831
7	58,4	62,6	7	436	489	7	5494	5851
8	57,9	69,2	8	431	483	8	5487	5726
9	58,8	57,1	9	418	450	9	5708	5810
10	59,2	65,9	10	468	497	10	5954	5765
5 день			5 день			5 день		
1	59,7	76,2	1	456	517	1	5805	6293
2	58,4	70,6	2	458	502	2	6100	6338
3	59,7	71,8	3	466	511	3	5805	6256

4	57,6	75,1	4	454	528	4	5377	6391
5	58,2	75,7	5	444	524	5	5744	6509
6	56,3	71,7	6	461	510	6	5553	6414
7	59,0	68,9	7	440	538	7	5549	6437
8	58,5	76,1	8	435	532	8	5542	6299
9	59,4	62,8	9	422	495	9	5765	6391
10	59,8	72,5	10	473	547	10	6013	6342
10 день			10 день			10 день		
1	57,9	84,5	1	442	574	1	5630	6986
2	56,7	78,4	2	444	557	2	5917	7035
3	57,9	79,7	3	452	567	3	5631	6945
4	55,9	83,4	4	440	586	4	5216	7094
5	56,5	84,1	5	430	582	5	5572	7225
6	54,6	79,6	6	447	566	6	5386	7120
7	57,2	76,4	7	427	598	7	5382	7145
8	56,7	84,5	8	422	590	8	5376	6992
9	57,6	69,7	9	409	549	9	5592	7094
10	58,0	80,4	10	459	607	10	5833	7039
15 день			15 день			15 день		
1	60,3	88,8	1	460	603	1	5856	7335
2	59,0	82,3	2	462	585	2	6153	7387
3	60,2	83,7	3	470	596	3	5856	7292
4	58,1	87,6	4	458	615	4	5425	7449
5	58,7	88,3	5	448	611	5	5794	7586
6	56,8	83,6	6	465	595	6	5602	7476
7	59,5	80,3	7	444	628	7	5598	7502
8	59,0	88,7	8	439	620	8	5591	7342
9	59,9	73,2	9	426	577	9	5816	7449
10	60,3	84,5	10	477	638	10	6066	7391

Вариант 4			Вариант 5			Вариант 6		
Гемоглобин, г/л			Общий белок, г/л			Мочевина ммоль/л		
№	К	О	№	К	О	№	К	О
1	98	94	1	51,5	50,7	1	2,51	3,23
2	116	91	2	56,3	65,0	2	2,49	3,23
3	107	102	3	50,0	56,2	3	2,54	3,23
4	108	101	4	58,1	58,6	4	2,45	3,32
5	126	101	5	53,5	55,9	5	2,43	3,20
6	113	98	6	55,3	65,8	6	2,51	3,17
7	103	96	7	40,6	44,0	7	2,51	3,18
8	106	104	8	49,5	66,2	8	2,43	3,22
9	129	96	9	57,7	70,6	9	2,50	3,19
10	102	100	10	59,6	73,8	10	2,57	3,15
5 день			5 день			5 день		
1	99	104	1	52,0	55,8	1	2,53	3,55
2	117	100	2	56,9	71,5	2	2,51	3,55
3	108	113	3	50,5	61,8	3	2,56	3,56
4	109	111	4	58,7	64,5	4	2,47	3,65
5	128	111	5	54,1	61,5	5	2,46	3,52
6	114	108	6	55,9	72,4	6	2,54	3,49
7	104	105	7	41,0	48,4	7	2,54	3,50
8	108	114	8	50,0	72,8	8	2,45	3,54
9	130	106	9	58,3	77,7	9	2,52	3,51

10	103	110	10	60,2	81,2	10	2,59	3,47
10 день			10 день			10 день		
1	96	115	1	50,5	61,9	1	2,46	3,95
2	113	111	2	55,1	79,4	2	2,44	3,94
3	105	125	3	49,0	68,6	3	2,48	3,95
4	106	123	4	56,9	71,6	4	2,40	4,05
5	124	123	5	52,5	68,3	5	2,38	3,91
6	111	119	6	54,2	80,4	6	2,46	3,87
7	101	117	7	39,7	53,8	7	2,46	3,89
8	104	127	8	48,5	80,9	8	2,38	3,93
9	126	118	9	56,6	86,2	9	2,45	3,90
10	100	122	10	58,4	90,1	10	2,51	3,85
15 день			15 день			15 день		
1	100	121	1	52,5	65,0	1	2,56	4,14
2	118	117	2	57,4	83,4	2	2,53	4,14
3	109	131	3	50,9	72,0	3	2,58	4,14
4	110	129	4	59,2	75,2	4	2,50	4,25
5	129	129	5	54,6	71,7	5	2,48	4,11
6	115	125	6	56,4	84,4	6	2,56	4,06
7	105	122	7	41,3	56,4	7	2,56	4,08
8	108	133	8	50,4	84,9	8	2,47	4,12
9	132	124	9	58,8	90,5	9	2,54	4,10
10	104	128	10	60,7	94,6	10	2,61	4,04

Вариант 7			Вариант 8			Вариант 9			Вариант 10		
Содержание глюкозы, ммоль/л			Общий кальция ммоль/л			Эритроциты, Т/л			Лейкоциты, Г/л		
№	К	О	№	К	О	№	К	О	№	К	О
1	4,58	3,89	1	2,78	3,12	1	10,70	7,25	1	9,50	11,3
2	5,00	2,19	2	2,59	3,00	2	5,95	6,25	2	11,7	10
3	3,81	4,01	3	2,86	3,25	3	7,34	10,3	3	10,8	13,0
4	3,66	4,06	4	2,60	3,33	4	6,13	8,26	4	7,05	8,2
5	4,80	4,30	5	2,65	2,98	5	7,37	7,06	5	12,5	10
6	4,30	4,84	6	2,85	3,19	6	6,65	8,91	6	7,35	11,5
7	4,34	2,50	7	2,70	2,92	7	5,50	7,28	7	9,8	9,35
8	4,91	3,62	8	3,08	3,09	8	5,03	7,05	8	9,1	8,4
9	4,76	3,96	9	2,66	3,28	9	5,71	8,45	9	9,3	9,3
10	5,55	3,31	10	2,63	3,09	10	7,70	9,35	10	8,8	11,1
5 день			5 день			5 день			5 день		
1	4,63	4,28	1	2,80	3,44	1	10,81	7,98	1	9,60	12,4
2	5,05	2,41	2	2,62	3,29	2	6,01	6,88	2	11,82	11,0
3	3,85	4,41	3	2,89	3,58	3	7,41	11,33	3	10,86	14,3
4	3,70	4,47	4	2,62	3,66	4	6,19	9,09	4	7,12	9,02
5	4,85	4,73	5	2,67	3,28	5	7,44	7,77	5	12,63	11,0
6	4,34	5,32	6	2,88	3,51	6	6,72	9,80	6	7,42	12,7
7	4,39	2,75	7	2,72	3,22	7	5,56	8,01	7	9,85	10,2

											9
8	4,96	3,99	8	3,11	3,40	8	5,08	7,76	8	9,19	9,24
9	4,81	4,36	9	2,69	3,61	9	5,77	9,30	9	9,39	10,23
10	5,61	3,64	10	2,66	3,40	10	7,78	10,29	10	8,89	12,27
10 день			10 день			10 день			10 день		
1	4,49	4,75	1	2,72	3,81	1	10,48	8,85	1	9,31	13,80
2	4,90	2,67	2	2,54	3,66	2	5,83	7,63	2	11,46	12,21
3	3,73	4,90	3	2,80	3,97	3	7,19	12,58	3	10,53	15,93
4	3,59	4,96	4	2,55	4,06	4	6,01	10,09	4	6,91	10,01
5	4,71	5,25	5	2,59	3,64	5	7,22	8,62	5	12,25	12,21
6	4,21	5,91	6	2,79	3,89	6	6,52	10,88	6	7,20	14,10
7	4,26	3,05	7	2,64	3,57	7	5,39	8,89	7	9,55	11,42
8	4,81	4,43	8	3,02	3,77	8	4,93	8,61	8	8,92	10,26
9	4,66	4,84	9	2,61	4,01	9	5,59	10,32	9	9,11	11,36
10	5,44	4,04	10	2,58	3,77	10	7,54	11,42	10	8,62	13,61
15 день			15 день			15 день			15 день		
1	4,67	4,99	1	2,83	4,01	1	10,90	9,29	1	9,68	14,49
2	5,10	2,81	2	2,64	3,84	2	6,06	8,01	2	11,92	12,82
3	3,88	5,14	3	2,91	4,17	3	7,48	13,21	3	10,95	16,73
4	3,73	5,21	4	2,65	4,27	4	6,25	10,59	4	7,18	10,51
5	4,89	5,51	5	2,70	3,82	5	7,51	9,05	5	12,74	12,82
6	4,38	6,20	6	2,90	4,09	6	6,78	11,42	6	7,49	14,81
7	4,43	3,20	7	2,75	3,75	7	5,60	9,33	7	9,93	11,99
8	5,00	4,65	8	3,14	3,96	8	5,13	9,04	8	9,27	10,77
9	4,85	5,08	9	2,71	4,21	9	5,82	10,83	9	9,48	11,92
10	5,66	4,24	10	2,68	3,96	10	7,85	11,99	10	8,97	14,29

**Таблица 8 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке	соответствует оценке	соответствует оценке

	«удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	«хорошо» 65-85% от максимального балла	«отлично» 86-100% от максимального балла
<p>(ОПК-4) <b>ИД-1ОПК-4</b> <b>Знать:</b> современные технологии, оборудование и научные основы профессиональной деятельности <b>ИД-2ОПК-4</b> <b>Уметь:</b> использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий <b>ИД-3ОПК-4</b> <b>Владеть:</b> навыками современной профессиональной методологии для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов</p>	<p>выставляется обучающемуся, который не совсем твердо владеет материалом, при ответах допускает малозначительные погрешности, искажения логической последовательности, но при этом знает основные теоретические положения изучаемого курса, обладает достаточными для продолжения обучения и предстоящей профессиональной деятельности.</p> <p>выставляется обучающемуся, если правильно решено от 50 до 65% тестовых заданий;</p>	<p>выставляется обучающемуся, который твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его без существенных ошибок, по существу отвечает на поставленные вопросы, с небольшими погрешностями приводит формулировки определений, в ответе допускает небольшие пробелы, не искажающие его содержания.</p> <p>выставляется обучающемуся, если правильно решено 66 - 94 % тестовых заданий;</p>	<p>выставляется обучающемуся, который глубоко и прочно усвоил материал в полном объеме, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагает, четко формулирует основные понятия, приводит соответствующие примеры, свободно ориентируется в теме, совершенствует и развивает свой интеллектуальный и общекультурный уровень, умеет формировать решения, основанные на исследованиях проблем, путем интеграции знаний из новых или междисциплинарных областей.</p> <p>выставляется обучающемуся, если правильно решено 96-100 % тестовых заданий;</p>

Базовый уровень сформированности компетенции, соответствующий оценке «удовлетворительно», считается достигнутым, если студент по итогам подготовки и защиты курсовой работы набирает от 50 до 64 баллов, повышенный уровень считается достигнутым, если студент набирает от 65 до 100 баллов, при этом оценке «хорошо» соответствует 65-85 баллов, оценке «отлично» 86-100 баллов.

### **3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине:

Семестр №1 (Модуль I, Модуль II, Модуль III, Модуль IV, Модуль V, Модуль VI) /Зачет;

### **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Код и наименование компетенции

**ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов**

### 3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации по дисциплине:

Семестр №1 (Модуль I, Модуль II, Модуль III, Модуль IV, Модуль V, Модуль VI) /Зачет;

#### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Код и наименование компетенции

**ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов**

**Задания закрытого типа:**

**1. Выберите несколько правильных вариантов ответа:**

Какие выборки относят к вероятностным?

- +систематическая
- +кластерная
- +серийная
- стихийная
- модальная
- квотная

**2. Выбор одного правильного варианта из предложенных вариантов ответов**

Вероятностная выборка, составленная по методу случайного отбора  
модальная  
гетерогенная  
систематическая  
+простая

**3. Какой критерий достоверности используется при проведении дисперсионного анализа?**

- Пирсона
- Стьюдента
- +Фишера
- Кетле

#### **Задания открытого типа**

**1. Дополните.**

Критерий хи-квадрат предложил использовать \_\_\_\_\_

Правильный ответ: Карл Пирсон

**2. Дополните**

Событие, которое обязательно должно произойти при осуществлении определенных условий называется \_\_\_\_\_

Правильный ответ: достоверное

**3. Дайте развернутый ответ на вопрос:**

Вероятность события это: \_\_\_\_\_

*Правильный ответ:* Отношение числа благоприятствующих этому событию исходов к числу всех равновозможных несовместных элементарных исходов, образующих полную группу

**4. Дополните.**

Если в результате испытания обязательно должно произойти хотя бы одно событий, то они называются: \_\_\_\_\_

*Правильный ответ:* единственно возможные

**5. Дополните.**

Бинарные признаки – могут принимать только два значения или могут принимать любое значение в установленном интервале

*Правильный ответ:* – могут принимать только два значения

6. Если появление событий одновременно является невозможным событием, то они называются: \_\_\_\_\_

*Правильный ответ:* несовместные

7. Выполнение определенного комплекса условий, при которых наблюдается то или иное явление называется: опытом, испытанием или фактом?

*Правильный ответ:* испытание

8. *Дайте короткий ответ на вопрос:* В каких случаях не используют поправку при вычислении ошибки средней арифметической?

*Правильный ответ:* при большом объеме генеральной совокупности

#### **4 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПОВТОРНОЙ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине зачет/экзамен.

Повторная промежуточная аттестация по дисциплине проводится с использованием заданий для оценки сформированности компетенций на базовом уровне по всем модулям, входящим в структуру дисциплины за семестр, по итогам которого студент имеет академическую задолженность.

*Примечание:*

Дополнительные контрольные испытания проводятся для студентов, набравших менее **50 баллов** (в соответствии с «Положением о модульно-рейтинговой системе»).

**Оценочные материалы и средства проведения повторной промежуточной аттестации  
Опрос по Модулям I, II, III, IV, V, VI**

*Вопросы для опроса:*

1. Основные понятия теории вероятностей, случайные события.
2. Понятие вероятности, формула для вычисления вероятности.
3. Условная вероятность и независимость событий.
4. Случайные величины и функция распределения вероятностей, дискретные случайные величины.
5. Непрерывные случайные величины и функция плотности вероятностей.
6. Характеристики распределений случайной величины.
7. Примеры распределения случайных величин.
8. Понятие «математическое ожидание».
9. Закон распределения случайной величины.
10. Распределение Бернулли.
11. Биномиальное распределение.

12. Распределение Пуассона.
13. Непрерывное и дискретное равномерное распределение.
14. Нормальное распределение.
15. Распределение  $\chi^2$ .
16. Распределение Стьюдента
17. Распределение Фишера.
18. Понятие случайной выборки. Примеры реальных биологических экспериментов.
19. Цели применения математической статистики в биологии.
20. Основные описательные статистики, используемые в предварительном анализе данных.
21. Среднее арифметическое, понятие и свойства.
22. Понятие моды. Укажите моду в ряду {36,6; 36,6; 37,1; 37,1; 37,2; 38}.
23. Понятия процентиля, квартили и медиана.
24. Использование доверительного интервала.
25. Понятие «дисперсия».
26. Понятие «среднее квадратическое отклонение».
27. Понятие «коэффициент вариации».
28. Стандартная ошибка среднего.
29. Разница между параметрическими и непараметрическими критериями.
30. Статистические данные: матрица экспериментальных данных, переменные и наблюдения, количественные и ранговые переменные.
31. Дескриптивные и графические методы анализа данных. Гистограмма: эмпирическая функция распределения.
32. Столбчатые диаграммы
33. Секторные диаграммы.
34. Понятие статистической оценки.
35. Свойства оценок: несмещенность, состоятельность, эффективность.
36. Метод максимального правдоподобия и точечное оценивание характеристик распределения (эмпирическая частота, выборочное среднее, выборочная дисперсия).
37. Интервальное оценивание.
38. Доверительный интервал. Доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсия нормального распределения.
39. Логика проверки статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода, уровень значимости и мощность критерия.
40. Одновыборочные и двухвыборочные критерии. Сравнение параметров биномиальных и пуассоновских распределений.
41. Критерий согласия  $\chi^2$
42. Критерий Колмогорова-Смирнова.
43. Непараметрические процедуры проверки гипотез.
44. Линейный регрессионный анализ, множественная линейная регрессия.
45. Метод наименьших квадратов.
46. Доверительные интервалы и проверка гипотез в линейном регрессионном анализе.
47. Однофакторный дисперсионный анализ.
48. Многофакторный дисперсионный анализ.
49. Корреляционный и дисперсионный анализ.
50. Методика планирования эксперимента.

**Таблица 9 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	на базовом уровне
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла
(ОПК-4) <b>ИД-1ОПК-4</b> <b>Знать:</b> современные технологии, оборудование и научные основы профессиональной деятельности <b>ИД-2ОПК-4</b> <b>Уметь:</b> использовать в профессиональной деятельности	Показывает глубокое и полное знание и понимание всего программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей. Умеет составить полный и правильный ответ

методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий

**ИД-ЗОПК-4**

**Владеть:** навыками современной профессиональной методологии для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов

на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы; устанавливать межпредметные связи (на основе ранее приобретённых знаний) и внутриспредметные связи, творчески применять полученные знания в незнакомой ситуации. Умеет составлять ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; делать собственные выводы; формулировать точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий. Обстоятельно отвечать на дополнительные вопросы. Допускает не более одного недочёта, который легко исправляет по требованию преподавателя.