

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комин Андрей Эдуардович

Должность: ректор

Дата подписания: 19.10.2023 09:18:01

Уникальный программный ключ:

f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8cac6fb1af6547b6d40cdf1bdc60ae2

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Приморская государственная сельскохозяйственная академия»

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры физики и высшей математики

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол №\_\_

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ Е.В. Савельева

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся

по дисциплине (модулю)

**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

**35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение**

(код и наименование направления подготовки)

**Агроэкология**

(направленность (профиль) подготовки)

**бакалавр**

Квалификация (степень) выпускника

Уссурийск, 2021

# 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

## Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

### а. модели контролируемых компетенций

Компетенции, формируемые в процессе освоения дисциплины (модуля):

Тип компетенции	Формулировка компетенции	Номер индикатора достижения цели	Формулировка индикатора достижения цели
Общепрофессиональная компетенция			
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	ИД-1 ОПК-1.1	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения задач в профессиональной деятельности
		ИД-2 ОПК-1.2	Применяет информационно-коммуникационные технологии при решении задач профессиональной деятельности.

### б. требование к результатам освоения дисциплины

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:**

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать:**

-основные законы математических и естественных наук для решения задач в профессиональной деятельности.

**Уметь:**

-применять основные законы математических и естественных наук для решения задач в профессиональной деятельности.

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 1 – Оценка контролируемой компетенции дисциплины (модуля)

№ п/п	Код контролируемой компетенции (индикатора достижения компетенции)	Контролируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
3	ИД-1 ОПК-1.1	<i>Знать:</i> основные законы математических и естественных наук для решения задач в профессиональной деятельности	Тест Реферат Собеседование
		<i>Уметь:</i> применять основные законы математических и естественных наук для решения задач в профессиональной деятельности.	Контрольная работа Письменное задание
	ИД-1 ОПК-1.2	<i>Знать:</i> информационно-коммуникационные технологии при решении задач профессиональной	Тест
		<i>Уметь:</i> использовать информационно-коммуникационные технологии при решении задач профессиональной	Собеседовани

Таблица 2 – Примерный перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений, обучающегося	Фонд тестовых заданий
2	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимися на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам / разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным РПД
3	Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы,	Темы рефератов

		где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	
4	Задача (практическое задание)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий
5	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

Таблица 3 – Критерии и шкалы для оценки уровня сформированности компетенции в ходе освоения дисциплины

Показатели оценивания	Критерии оценки уровня сформированности компетенции ИД -1 ОПК 1.1.			
	Неудовлетворительно, Не зачтено	Удовлетворительно, зачтено	Хорошо зачтено	Отлично / зачтено
«Знать»	Уровень знаний ниже минимально допустимых требований; имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний; допущено множество негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе; допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе; без ошибок
«Уметь»	При решении типовых (стандартных) задач не продемонстрированы некоторые основные умения. Имеют место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые (стандартные) задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, некоторые – на уровне хорошо закрепленных навыков. Решены все основные задачи с отдельными несущественными ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, без недочетов.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний и умений недостаточно для решения практических профессиональных задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний и умений в целом достаточно для решения стандартных практических профессиональных задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний и умений в целом достаточно для решения стандартных практических профессиональных задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний и умений и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических профессиональных задач
Уровень сформированности компетенции	<b>Низкий</b>	<b>Пороговый</b>	<b>Базовый</b>	<b>Высокий</b>
Сумма баллов (Б)**	<b>0 – 60</b>	<b>61 – 75</b>	<b>76 – 85</b>	<b>86 – 100</b>

\* – Оценивается для каждой компетенции отдельно.

\*\*– Суммируется балл по показателям оценивания «знать» и «уметь»; при этом соотношение компонентов компетенции в общей трудоемкости дисциплины «знать» / «уметь» составляет 40 / 60.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений и опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

**Промежуточная аттестация качества** подготовки обучающихся по дисциплине (модулю) «Математическая статистика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами Академии и является обязательной, предназначена для определения степени достижения учебных целей по дисциплине и проводится в форме зачета в 3 –ем семестре.

Обучающиеся готовятся к зачету самостоятельно. Подготовка заключается в изучении программного материала дисциплины с использованием личных записей, сделанных в рабочих тетрадях, и рекомендованной в процессе изучения дисциплины литературы. При необходимости обучающиеся обращаются за консультацией к преподавателю, ведущему данную дисциплину.

Форма проведения промежуточной аттестации для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбирается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене / зачете.

#### Методика оценивания

1) По столбальной шкале в таблицу 4 занести баллы ( $B_i$ ), полученные обучающимся в ходе освоения дисциплины. (Критерии представлены в таблице 3).

Таблица 4 – Пример расчетной таблицы итогового оценивания компетенций у обучающегося по дисциплине (модулю) «Математическая статистика»

Код индикатора компетенции	Условное обозначение	Оценка приобретенных компетенций в баллах
ИД-1 ОПК-1.1	$B_1$	100
Итого	$(\sum B_i)$	100
В среднем	$(\sum B_i)/n$	100

2) Определить оценку по дисциплине (модулю) по шкале соотнесения баллов и оценок (таблица 5).

Таблица 5 – Шкала измерения уровня сформированности компетенций в результате освоения дисциплины (модуля) «Математика»

Итоговый балл	0-60	61-75	76-85	86-100
Оценка	Неудовлетворительно (не зачтено)	Удовлетворительно (зачтено)	Хорошо (зачтено)	Отлично (зачтено)
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Пороговый	Базовый	Высокий

Знания, умения обучающихся при промежуточной аттестации в форме зачета определяются «зачтено», «не зачтено».

«Зачтено» – обучающийся знает курс на уровне лекционного материала, базового учебника, дополнительной учебной, научной и методологической литературы, умеет привести разные точки зрения по излагаемому вопросу.

«Не зачтено» – обучающийся имеет пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

**Текущая аттестация обучающихся** по дисциплине (модулю) «Математическая статистика» проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов освоения дисциплины (модуля) в разрезе компетенций и с дифференциацией по показателям «ЗНАТЬ» и «УМЕТЬ».

**4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.**

#### **4.1 Тестовые задания для оценки компетенции ИД-1 ОПК 1.1. по показателю «Знать»**

**I. Тип заданий: выбор одного правильного варианта из предложенных вариантов ответов**

Вариант задания 1.

Дисперсией случайной величины называется:

1. среднее значение случайной величины;
2. значение случайной величины, которому соответствует наибольшая вероятность
3. показатель рассеивания значений случайной величины около математического ожидания;
4. показатель среднего линейного отклонения от математического ожидания.

Правильный ответ: 3.

Вариант задания 2.

Объем генеральной совокупности - это количество всех объектов ...

1. выборочной совокупности
2. генеральной совокупности
3. полной совокупности
4. статистической совокупности

Правильный ответ: 2.

Вариант задания 3.

Если случайные величины  $X$  и  $Y$  связаны линейной зависимостью  $y=a+bx$  (где  $b>0$ ),  $a$  –любое, то коэффициент корреляции равен:

1.  $-1$ ;
2.  $1$ ;
3.  $0$ ;
4.  $a$ .

Правильный ответ: 2.

Вариант задания 4.

Доверительный интервал – это интервал, в который попадают измеренные в эксперименте значения,

1. соответствующие доверительной вероятности
2. не соответствующие доверительной вероятности
3. не соответствующие доверительному интервалу

4. соответствующие доверительной вероятности

Правильный ответ: 1.

Вариант задания 5.

Для проверки гипотезы о равенстве двух генеральных средних используют таблицы:

1. значений интегральной функции Лапласа;
2. плотности нормального распределения;
3. распределения Стьюдента;
4. распределения Пирсона ( $\chi^2$ ).

Правильный ответ: 3.

Вариант задания 6.

Если  $p$  – вероятность успеха в единичном испытании,  $q = 1 - p$  – вероятность неудачи,  $n$  – число единичных испытаний в опыте,  $m$  – число успехов в  $n$  единичных испытаниях ( $0 \leq m \leq n$ ), то формула биномиального распределения имеет вид:

1.  $P_n(m) = C_n^m \cdot p^m \cdot q^{n-m}$ ;
2.  $P_n(m) = p^m \cdot q^{n-m}$ ;
3.  $P_n(m) = C_n^m \cdot p^m \cdot q^n$ ;
4.  $P_n(m) = C_n^m \cdot p^{n-m} \cdot q^m$ .

Правильный ответ: 1.

Вариант задания 7.

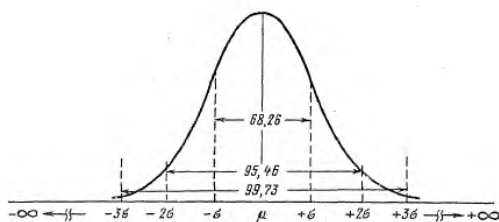
Для случайной величины  $X$  известна дисперсия  $D(X)$ . Тогда среднее квадратическое отклонение находится по формуле:

1.  $\sigma = |D(X)|$ ;
2.  $\sigma = \sqrt{D(X)}$ ;
3.  $\sigma = (D(X))^2$ ;
4.  $\sigma = \frac{1}{D(X)}$ .

Правильный ответ: 2.

Вариант задания 8.

Какое распределение изображено на рисунке?



1. нормальное
2. Пуассона
3. дискретное



4. равномерное

Правильный ответ: 1

Вариант задания 9.

Статистическая гипотеза – это ...

1. предположение о виде распределения и свойствах случайной величины, которое можно подтвердить или опровергнуть применением статистических методов к данным выборки

2. выборка

3. выборочная дисперсия

4. средняя арифметическая

Правильный ответ: 1

Вариант задания 10.

Если все возможные значения дискретной случайной величины  $X$  уменьшить на четыре единицы, то ее математическое ожидание:

1. уменьшится на четыре единицы

2. не изменится

3. увеличится на четыре единицы

4. уменьшится в четыре раза

Правильный ответ: 1.

Вариант задания 11.

В моменты времени  $t_1, t_2, \dots, t_n$  проводятся наблюдения, их результаты записываются в таблицу:

t	$t_1$	$t_2$	$t_3$	$t_4$	...	$t_n$
y	$y_1$	$y_2$	$y_3$	$y_4$	...	$y_n$

Для того, чтобы изучить функциональную тенденцию изменения наблюдаемой величины во времени, следует

1. построить вариационный ряд;

2. построить график;

3. построить прямую методом наименьших квадратов;

4. вычислить  $\bar{y}$ ;  $S^2$ .

Правильный ответ: 3.

Вариант задания 12.

Регрессионный и корреляционный анализ сводится к ...

1. нахождению вариации

2. нахождению средней и дисперсии

3. установлению формы зависимости и измерению тесноты связи

4. оценки средних и дисперсии двух выборок

Правильный ответ: 3

Вариант задания 13.

В формуле  $n$  – общее число измеренных значений,  $s^2$  – дисперсия, тогда  $s_{\bar{x}}$  – это ...

$$s_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{s^2}{n}}$$

1. средняя арифметическая
2. дисперсия
3. стандартное отклонение
4. ошибка выборки

Правильный ответ: 4.

Вариант задания 14.

Если регрессионная зависимость является адекватной, то фактическое значение F-критерия

1. больше критического
2. меньше критического
3. близко к единице
4. близко к нулю

Правильный ответ: 1

Вариант задания 15.

Вероятность любого события принимает значения:

1.  $(-\infty; \infty)$
2.  $(-2; 1)$
3.  $(0; 7)$
4.  $(0; 1)$

Правильный ответ: 4.

Вариант задания 16.

Что такое математическая статистика?

1. Раздел математики, изучающий методы сбора, систематизации и обработки результатов наблюдений массовых случайных явлений с целью выявления существующих закономерностей
2. Раздел математики, изучающий методы сбора, систематизации и обработки результатов наблюдений массовых случайных явлений.
3. Отрасль знаний, наука, в которой излагаются общие вопросы сбора, измерения, мониторинга, анализа массовых статистических (количественных или качественных) данных и их сравнение
4. Все ответы подходят.

Правильный ответ: 4.

Вариант задания 17.

Для непрерывной случайной величины  $X$  существует плотность вероятности  $f(x)$ . Тогда функция распределения вероятностей  $F(x)$  находится по формуле:

1.  $F(x) = \int_0^x f(x)dx;$

2.  $F(x) = \int_x^{+\infty} f(x)dx;$

3.  $F(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x)dx;$

4.  $F(x) = \int_{-\infty}^x f(x)dx.$

Правильный ответ: 4.

Вариант задания 18.

Показатель, с помощью которого оценивается существенность различий между экспериментальными данными, называется ...

1. НСР (наименьшая существенная разность)
2.  $f$  (распределение частот)
3.  $I$  (размер интервала)
4.  $\bar{X}$  (средняя арифметическая)

Правильный ответ: 1.

Вариант задания 19.

Точность опыта оценивается ...

1. коэффициентом вариации  $V_1\%$
2. относительной ошибкой опыта  $S_x\%$
3. абсолютной ошибкой выборки  $S_x$
4. распределением частот  $f$  по значениям  $X_n$

Правильный ответ: 2.

Вариант задания 20.

Ошибка при уровне вероятности 95% составляет \_\_\_\_\_%

1. 5
2. 1
3. 2
4. 3

Правильный ответ: 1.

Вариант задания 21.

Коэффициент детерминации измеряет:

1. степень тесноты связи между исследуемыми явлениями;
2. вариацию, сложившуюся под влиянием всех факторов;
3. долю вариации признака-результата, сложившуюся под влиянием изучаемого (изучаемых) фактора (факторов);
4. вариацию, связанную с влиянием всех остальных факторов, кроме исследуемого (исследуемых)

Правильный ответ: 3

## **II. Тип заданий: выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов**

Вариант задания 22.

Изучение статистических методов позволяет:

1. определить среднее значение признаков и пределы их колебаний
2. показать существенность различий между средними значениями признаков
3. доказать достоверность опытных данных
4. рассчитать точность опыта и определить величину случайных ошибок
5. заставить плохой опыт дать хорошие результаты

Правильный ответ: 1, 2, 3, 4.

Вариант задания 23.

Даны вероятности событий  $P(A)$  и  $P(B)$ , выберите верные утверждения:

1. Если  $A$  и  $B$  несовместные, то  $P(A+B) = P(A)+P(B)$
2. Если  $A$  и  $B$  зависимые, то  $P(A*B) = P(A)*P(B)$
3. Если  $A$  и  $B$  независимые, то  $P(A*B) = P(A)*P(B)$
4. Если  $A$  и  $B$  зависимые, то  $P(A*B) = P(A)*P(B/A)$
5. Если  $A$  и  $B$  совместные, то  $P(A) + P(B) - P(AB)$
6. Если  $\bar{A}$  -противоположное событие, то  $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$

Правильный ответ: 1,3,4,5,6

Вариант задания 24.

Методы вычисления элементарных математических статистик:

1. мода
2. медиана
3. фактор
4. выборочное среднее (среднее арифметическое)
5. разброс (иногда эту величину называют размахом)

Правильный ответ: 1, 2, 4, 5

**III. Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов**

Вариант задания 25.

Установите соответствие между названиями статистических показателей и их определениями или формулами нахождения.

1. Дисперсия для малых выборок	1. Такое значение варианты, что предшествующее и следующее за ним значения имеют меньшие частоты встречаемости
2. Дисперсия для больших выборок	3. $= \frac{\sum (x_i - \bar{x}_e)^2 \cdot f_i}{n-1};$
4. Среднее квадратическое отклонение	5. $= \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i}{n};$
5. Мода	6. $= \frac{\sum (x_i - \bar{x}_e)^2 \cdot f_i}{n};$
6. Выборочная средняя	7. Характеризует абсолютный размер колеблемости признака около средней величины

Правильный ответ: 1 – 3; 2 – 6; 4 – 7; 5 – 1; 6 – 5.

Вариант задания 26. Установите соответствие:

Определение	Название
1. Если появление одного из событий не исключает появление другого в одном и том же испытании, то такие события называются	1. Противоположные
2. Если полная группа состоит из 2-х несовместных событий, то такие события называются	2. Независимые
3. Если событие в данном опыте не может произойти, то оно называется	3. Совместными
4. Если наступление события В не оказывает никакого влияния на вероятность наступления события А, и наоборот, наступление события А не оказывает никакого влияния на вероятность наступления события В, то события А и В называются	4. Зависимые
	5. Невозможное

Правильный ответ: : 1 -3; 2 – 1; 3 – 5; 4 -2

Вариант задания 27.

Для регрессионной линейной зависимости  $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \varepsilon$  установите соответствие:

1. Факторные переменные	1. $y$
2. Параметры	2. $a, \varepsilon$
3. Случайная компонента	3. $x_1, x_2$
4. Результативная переменная	4. $\varepsilon$
	5. $a, b_1, b_2$

Правильный ответ: 1-3; 2-5; 3-4; 4 -1

**IV. Тип заданий: задание открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения)**

Вариант задания 28.

Параметры однофакторной регрессионной модели линейной регрессионной модели  $y = a + bx$  могут быть найдены методом \_\_\_\_\_

Правильный ответ: наименьших квадратов

Вариант задания 29.

Подмножество значений статистики, при которых основная гипотеза  $H_0$  не отклоняется называется \_\_\_\_\_ областью

Правильный ответ: допустимой.

Вариант задания 30.

Ступенчатая фигура, состоящая из смежных прямоугольников, построенных на одной прямой, основания которых одинаковы и равны ширине класса - это:

Правильный ответ: гистограмма.

#### **4.2 Тестовые задания для оценки компетенции ИД-1 ОПК 1.1. по показателю «Уметь»**

##### **I. Тип заданий: выбор одного правильного варианта из предложенных вариантов ответов**

Вариант задания 1.

Абонент забыл последнюю цифру номера телефона своего знакомого и набрал ее наугад.

Вероятность того, что он набрал правильный номер, равна:

1. 0,11
2. 0,9
3. 0,10
4. 0,8

Правильный ответ: 3

Вариант задания 2.

На ферме работают два транспортера для раздачи кормов. Вероятность выхода из строя каждого из них соответственно равна 0,3 и 0,2. Какова вероятность, что оба транспортера выйдут из строя.

1. 0,94
2. 0,06
3. 0,5
4. 0,56.

Правильный ответ: 2

Вариант задания 3.

Задача «Посажено 8 деревьев. Найти вероятность того, что 2 из них приживутся, если вероятность проживания для каждого из них равна 0,7. Выбрать правильный вариант решения по формуле Бернулли:

1.  $P_8(2) = C_8^2 \cdot 0,3^2 \cdot 0,7^6$
2.  $P_8(2) = C_2^8 \cdot 0,3^6 \cdot 0,7^2$
3.  $P_8(2) = C_8^2 \cdot 0,7^2 \cdot 0,3^6$
4.  $P_8(2) = C_2^8 \cdot 0,7^6 \cdot 0,3^2$

Правильный ответ: 3

Вариант задания 4.

Случайная величина  $Y=3X+5$ , при этом дисперсия  $X$  равна 2. Дисперсия случайной величины  $Y$  равна:

1. 11
2. 18

3. 1
4. 12

Вариант задания 5.

Для некоторых признаков  $X$  и  $Y$ , связанных корреляционной зависимостью коэффициент корреляции равен  $r = 0,95$ , тогда связь между признаками:

1. тесная, обратная
2. слабая, прямая
3. слабая, обратная
4. тесная, прямая.

Правильный ответ: 4

Вариант задания 6.

Дана выборка высоты стеблей кукурузы: 1,5; 1,5; 1,7; 1,7; 1,8; 1,5; 1,5; 1,5; 1,7; 1,8; 1,7; 1,7; 1,8; 1,5; 1,5. Тогда дискретный вариационный ряд имеет вид:

1.

$x_i$	1,5	1,7	1,8
$m_i$	7	5	3

2.

$x_i$	1,5	1,7	1,8
$m_i$	3	5	7

3.

$x_i$	1,5	1,7	1,8
$m_i$	5	3	4

4.

$x_i$	1,5	1,7	1,8
$m_i$	7	6	2

Правильный ответ: 4

Вариант задания 7.

Для данной выборочной совокупности объем выборки равен ...

X	1	2	3	4
n	2	3	3	6

1. 12
2. 14
3. 8
4. 4

Правильный ответ: 2

Вариант задания 8.

Урожайность озимой пшеницы в мелкоделяночном опыте представлена в таблице. С точностью до единиц вычислите дисперсию контрольного варианта

Контроль	Опыт
54	60
52	56
50	58

1. 4

2. 12

3. 2

4. 8

Правильный ответ: 1.

Вариант задания 9.

При подсчёте количества бобов у 5 растений сои были получены следующие значения: 9, 13, 8, 11, 9. Вычислите коэффициент вариации (в %), если стандартное отклонение равно 2

1. 10

2. 20

3. 6

4. 8

Правильный ответ: 2.

Вариант задания 10.

При подсчёте количества бобов у 5 растений сои были получены следующие значения: 9, 13, 8, 11, 9. Вычислите стандартное отклонение....:

1. 2

2. 1

3. 4

4. 6

Правильный ответ: 1.

Вариант задания 11.

При каком значении линейного коэффициента корреляции связь между признаками можно считать тесной:

1. -0,975;

2. 0,657;

3. -0,111

4. 0,421.

Правильный ответ: 1

Вариант задания 12.

Вероятность того, что студент сдаст каждые из 3-х экзаменов сессии на отлично равна соответственно 0,4, 0,5 и 0,1. Получение отличных оценок на этих экзаменах событие независимое. Вероятность того, что студент сдаст на отлично все 3 экзамена, равна:

1. 0,02

2. 0,98

3. 0,3

4. 0,03

Правильный ответ: 1.

Вариант задания 13.

Вероятность того, что в страховую компанию в течение года обратится с иском о возмещении ущерба первый клиент, равна 0,2. второй – 0,1. Обращение клиентов события независимые. Вероятность того, что в течение года в страховую компанию обратится хотя бы один из этих клиентов, равна:

1. 0,3

2. 0,7



3. 0,72

4. 0,28

Правильный ответ: 4.

Вариант задания 14.

Из слова «автоматика» выбирается наугад одна буква. Какова вероятность того, что это будет буква «а»?

1. 2/9

2. 3/10;

3. 10/3

4. 2/5.

Правильный ответ: 1

Вариант задания 15.

Магазин получает лампы с двух заводов: 30% с первого и 70% со второго. Продукция первого завода содержит 90% стандартных ламп, а второго – 60% стандартных ламп. Вероятность, что лампа, купленная в этом магазине, окажется стандартной, равна:

1. 0,7;

2. 0,65;

3. 0,69;

4. 0,64.

Правильный ответ:3.

Вариант задания 16.

Случайная величина  $X$  задана знаком распределения

$x_i$	$X_1=0$	$X_2=2$	$X_3=?$
$p_i$	0,5	0,3	?

Математическое ожидание случайной величины  $X$  равно 2, третье значение этой случайной величины равно:

1. 7

2. 0,8

3. 18

4. 14

Правильный ответ:1.

Вариант задания 17.

Случайная величина  $X$  имеет ряд распределения:

$x$	0	2	3	4
$p$	0,2	0,1	0,3	0,4

Функция распределения вероятностей  $F(x)$  имеет вид:

$$1. F(x) = \begin{cases} 0,2 & \text{при } x \leq 0; \\ 0,1 & \text{при } 0 < x \leq 2; \\ 0,3 & \text{при } 2 < x \leq 3; \\ 0,4 & \text{при } 3 < x \leq 4; \end{cases} \quad 2. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0; \\ 0,2 & \text{при } 0 < x \leq 2; \\ 0,3 & \text{при } 2 < x \leq 3; \\ 0,6 & \text{при } 3 < x \leq 4; \\ 1 & \text{при } x > 4; \end{cases}$$

$$3. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0; \\ 0,1 & \text{при } 0 < x \leq 2; \\ 0,3 & \text{при } 2 < x \leq 3; \\ 0,4 & \text{при } 3 < x \leq 4; \\ 1 & \text{при } x > 4; \end{cases}$$

$$4. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } 0 < x \leq 2; \\ 0,2 & \text{при } 2 < x \leq 3; \\ 0,6 & \text{при } 3 < x \leq 4; \\ 1 & \text{при } x \geq 4. \end{cases}$$

Правильный ответ: 2.

Вариант задания 18.

Для случайно отобранных семи делянок урожайность культуры (в ц/га) оказалась равной: 10, 3, 5, 12, 11, 7, 9. Тогда средняя урожайность равна:

1. 8,14 ц/га
2. 9 ц/га;
3. 7,15 ц/га
4. 10 ц/га.

Правильный ответ: 1

Вариант задания 19.

Если парный коэффициент корреляции между признаками принимает значение 0,675, то коэффициент детерминации равен:

1. 0,822;
2. -0,675;
3. 0,576;
4. 0,456.

Правильный ответ: 4.

Вариант задания 20.

При подсчёте количества бобов у 5 растений сои были получены следующие значения: 9, 13, 8, 11, 9. Средняя арифметическая при этом составит \_\_\_\_\_

1. 4
2. 11
3. 8
4. 10

Правильный ответ: 4.

Вариант задания 21.

При подсчёте количества бобов у 5 растений сои были получены следующие значения: 9, 13, 8, 11, 9. Вычислите дисперсию

1. 2
2. 6
3. 4
4. 8

Правильный ответ: 3.

Вариант задания 22.

Урожайность озимой пшеницы в мелкоделяночном опыте представлена в таблице. С точностью до единиц вычислите стандартное отклонение опытного варианта

Контр оль	Опыт
54	60
52	56

50	58
----	----

1. 4
2. 2
3. 6
4. 8

Правильный ответ: 2.

Вариант задания 23.

Из генеральной совокупности извлечена следующая выборка: 2; 2; 3; 3; 4; 4; 4; 6; 6; 6. Для варианты  $x_i = 4$  относительная частота будет ...

1. 1
2. 0,2
3. 0,1
4. 0,3

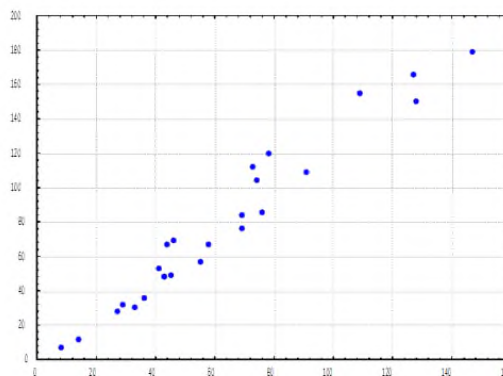
Правильный ответ: 4

Вариант задания 24.

Приведенный график указывает на:

1. отсутствие связи между  $y$  и  $x$ ;
2. на положительную сильную взаимосвязь между  $y$  и  $x$ ;
3. на положительную слабую взаимосвязь между  $y$  и  $x$ ;
4. на отрицательную сильную взаимосвязь между  $y$  и  $x$ ;

Правильный ответ: 2



Вариант задания 14.

Медиана вариационного ряда 11, 14, 16, 17, 17, 17, 18, 19, 21, 22, 22, 23, 25, 25 равна:

1. 18,5;
2. 17;
3. 14;
4. 18.

Правильный ответ: 1

Вариант задания 15.

Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n = 80$ :

$x_i - x_{i+1}$	0–2	2–4	4–6	6–8	8–10
$n_i$	6	14	28	$n_4$	12

Тогда значение  $n_4$  равно:

1. 20;
2. 10;
3. 100;
4. 30.

Вариант задания 16.

Точечная оценка математического ожидания нормально распределенного количественного признака равна 0,4. Тогда его интервальная оценка может иметь вид:

1.  $(-0,05; 0,85)$ ;
2.  $(0,4; 0,85)$ ;
3.  $(0; 0,85)$ ;
4.  $(-0,15; 1,15)$ .

Вариант задания 17.

Основная гипотеза имеет вид  $H_0: a = 10,8$ . Тогда конкурирующей может являться гипотеза:

1.  $H_1: a: \neq 10,8$
2.  $H_1: a: \geq 10,8$
3.  $H_1: a: \leq 10,8$
4.  $H_1: a: > 10,8$

Вариант задания 18.

Если линейная модель между урожайностью и дозой удобрения выглядит следующим образом  $Y=10+5*X$ , то по мере увеличения дозы удобрений на 1 кг на 1 га урожайность повышается на

1. 5 ц/га
2. 10,05%
3. 10,05 ц/га
4. 0,5 ц/га

Правильный ответ: 1.

Вариант задания 19.

Выборочное уравнение прямой линии регрессии  $Y$  на  $X$  имеет вид  $y = -4,8 + 1,2x$ . Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен:

1. 0,82;
2. -0,82;
3. 1,2;
4. -1,2.

Вариант задания 20.

В урне 2 белых, 3 черных шара. Из урны вынимают подряд два шара. Вероятность того, что оба шара белые равна:

1.  $\frac{2}{5}$
2.  $\frac{2}{5} * \frac{1}{4}$
3.  $\frac{2}{3}$
4.  $\frac{1}{6}$ .

Правильный ответ: 2

Вариант задания 21.

Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей

$$f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-4)^2}{18}}$$

Тогда среднее квадратическое отклонение нормального распределения равно:

1. 3
2. 2
3. 4
4. 6.

Правильный ответ: 3

Вариант задания 22.

Случайная величина имеет ряд распределения:

x	1	2	3	4	5
p	0,15	0,10	0,35	0,3	0,1

Тогда вероятность  $P(2 \leq X < 5)$  равна:

1. 0,85;
2. 0,95;
3. 0,75;
4. 0,1.

Вариант задания 23.

Содержание белка в зерне пшеницы в опыте представлена в таблице. С точностью до единиц вычислите разность средних арифметических значений

Контроль	Опыт
16	22
17	21
15	23

1. 12
2. 8
3. 4
4. 6

Правильный ответ: 4

Вариант задания 24.

При определении содержания фосфора в растительном материале среднее значение составило 5 г  $P_2O_5/1$  кг сухого вещества. Необходимо определить верхнюю границу 95%-ого доверительного интервала, при ошибке средней = 0,5; а  $t_{05} = 2,8$

1. 3,2
2. 6,4
3. 2,2
4. 6,2

Правильный ответ: 2.

Вариант задания 25

Точечная оценка параметра распределения равна 22. Тогда его интервальная оценка может иметь вид...

1. (22;23)
2. (0;22)
3. (21;22)
4. (21;23)

Правильный ответ: 4.

Вариант задания 26

Проводится  $n$  независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появления события  $A$  постоянна и равна 0,6. Тогда математическое ожидание  $M(X)$  и дисперсия  $D(X)$  дискретной случайной величины  $X$  – числа появлений события  $A$  в  $n = 100$  проведенных испытаниях равны:

1.  $M(X) = 60, D(X) = 24$ ;
2.  $M(X) = 24, D(X) = 60$ ;
3.  $M(X) = 6, D(X) = 24$ ;
4.  $M(X) = 24, D(X) = 6$ .

Правильный ответ: 1

Вариант задания 27

Дан доверительный интервал (12,44; 14,68) для оценки математического ожидания нормально распределенного количественного признака. Тогда точность этой оценки равна:

1. 1,12;
2. 0,01;
3. 2,24;
4. 13,56.

Правильный ответ: 1

Вариант задания 28

Соотношением вида  $P(K < -2,09) = 0,025$  называют:

1. левостороннюю критическую область;
2. правостороннюю критическую область;
3. двустороннюю критическую область;
4. область принятия гипотезы.

Правильный ответ: 3

**III. Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов**

Вариант задания 29

Установите соответствие между значениями коэффициента корреляции и характером связи между признаками.

ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА КОРРЕЛЯЦИИ	ВЫВОДЫ
1) 0,89	1) связь тесная, обратная
2) -0,1	2) связь умеренная, прямая
3) -0,9	3) связь тесная, прямая
4) 0,56	4) связь слабая, обратная

	5) связь слабая, прямая
--	-------------------------

Правильный ответ: 1 - 3; 2 - 4; 3 - 1; 4 - 2.

Вариант задания 30.

При проверке значимости коэффициента при переменной  $x$  и адекватности линейной однофакторной модели  $Y=b_0+b*X$  представлены результаты вычисления  $t_{факт}$  и  $F_{факт}$ . Установите соответствие между фактическими значениями критериев и выводах о значимости модели, учитывая  $t_{крит}(0,05;46) = 2,013$ ,  $F_{крит}(0,05; 3; 46) = 2,8$

ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ КРИТЕРИЯ	ВЫВОДЫ
1) $t_{факт} = 1,127728122$	1) Коэффициент при переменной $x$ является статистически значимым.
2) $F_{факт} = 5,783090618$	2) Коэффициент при переменной $x$ является статистически незначимым.
3) $F_{факт} = 0,5266703508$	3) Регрессионная модель адекватна.
	4) Регрессионная модель неадекватна.

Правильный ответ: 1 - 2; 2 - 3; 3 - 4.

Вариант задания 31.

Установите соответствие.

1) Дискретная случайная величина	1) $X$ – число студентов на лекции
2) Непрерывная случайная величина	2) $Y$ – количество испорченных продуктов.
	3) $Z$ – время кипения чайника
	4) $X$ – пройденное расстояние
	5) $Y$ – высота растения

Правильный ответ: 1) – 1), 2); 2) – 3), 4), 5).

**IV. Тип заданий: задание открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения)**

Вариант задания 32. Мода вариационного ряда 1, 2, 3, 3, 4, 7 равна...

Правильный ответ: 3.

Вариант задания 33.

Если линейная модель между урожайностью и дозой удобрения выглядит следующим образом  $Y=10+5*X$ , то по мере увеличения дозы удобрений на 1 кг на 1 га урожайность повышается на \_\_\_\_\_ ц/га

Правильный ответ: 5

Вариант задания 34.

Дисперсия данных урожайности с 6 делянок озимой пшеницы составила 16. Стандартное отклонение составит при этом \_\_\_\_\_

Правильный ответ: 4.

Вариант задания 35.

Если парный коэффициент корреляции между признаками принимает значение 0,675, то коэффициент детерминации равен \_\_\_\_\_

Правильный ответ: 0,456.

*Критерии оценивания тестовых заданий.*  
Шкала оценивания тестов в разрезе компетенций

Показатели и критерии оценки	Максимальное количество баллов	Фактическое количество баллов
Уровень усвоения теоретического материала по показателю «Знать» ИД-1 ОПК 1.1	40	
Умение выполнять задания по показателю «Уметь» ИД-1 ОПК 1.1	60	
Всего	100	

**5.Промежуточная аттестация**

**Вопросы к зачету по дисциплине «Математическая статистика» - 3 семестр.**

1. События. Классификация случайных событий. Относительная частота и вероятность события. Их свойства.
2. Элементы комбинаторики. Перестановки, размещения, сочетания. Формулы нахождения. Примеры.
3. Сумма совместных и несовместных событий. Сформулировать теорему о сумме вероятности несовместных событий, ее следствия.
4. Произведение событий. Сформулировать теорему о произведении зависимых событий, ее следствия.
5. Формула полной вероятности. Формула гипотез.
6. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли; асимптотические формулы, выраженные локальной и интегральной теоремами Лапласа, формула Пуассона. Условия их применения.
7. Определение случайной величины. Виды. Примеры. Закон распределения случайной величины. Способы его задания. Биномиальное распределение.
8. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Его вероятностный смысл. Свойства. Дисперсия дискретной случайной величины. Вероятностный смысл. Свойства. Среднее квадратическое отклонение.
9. Интегральная функция распределения непрерывной случайной величины. Ее свойства. Дифференциальная функция распределения. Ее вероятностный смысл. Свойства.
10. Нормальное распределение случайной величины. Смысл параметров нормального распределения. Кривая Гаусса. Влияние параметров на форму кривой.
11. Вероятность попадания значений нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Вероятность заданного отклонения нормально распределенной случайной величины от его среднего.
12. Правило трех сигм.



13. Выборочный метод. Построение вариационного ряда. Графическое представление выборочных данных – полигон частот и гистограмма.
14. Числовые характеристики вариационных рядов (средняя, мода, медиана, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариаций.).
15. Точечные оценки параметров генеральной совокупности и их свойства.
16. Интервальное оценивание параметров генеральной совокупности. Доверительный интервал для генерального среднего. Распределение Стьюдента. Доверительный интервал для генеральной дисперсии. Распределение Пирсона.
17. Понятие о статистической зависимости. Корреляционное отношение.
18. Линейная модель парной и множественной регрессии.
19. Метод наименьших квадратов для парной и множественной регрессии.
20. Статистические гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Критическая область. Мощность статистического критерия.
21. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.
22. Проверка гипотезы о равенстве средних, критерий Фишера.
23. Сущность дисперсионного анализа. Модель однофакторного анализа.
24. Проверка нулевой гипотезы при дисперсионном анализе. Как определить общую, факторную и остаточные суммы?
25. Как определить обобщенную ошибку среднего, ошибку разности?
26. Как сделать вывод о существенности различий между средними по вариантам?
27. Понятие многофакторного анализа.
28. Понятие статистической и корреляционных зависимостей. В чём состоит различие между функциональной и корреляционной зависимостью?
29. Основные задачи регрессионного и корреляционного анализа. 1.1. Что такое корреляционное поле, как оно строится? Опишите, как составляется корреляционная таблица.
30. Что называется эмпирической линией регрессии? В каком виде ищут уравнение линии регрессии?
31. В чём состоит сущность метода наименьших квадратов для определения параметров линии регрессии?
32. Нахождение коэффициентов регрессии, что они показывают? Определение коэффициента корреляции, его свойства. Что показывает коэффициент детерминации?
33. Каким образом исследовать значимость коэффициента корреляции, с помощью какого критерия?

### ***Критерии оценивания устного ответа на зачете***

Развернутый ответ обучающегося должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Критерии оценивания:

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Критерии оценки:

✓ 100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

✓ 85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

✓ 75-61 - балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

✓ 60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

## **6. Темы рефератов**

*Тип (форма) задания: реферат (подготовка доклада) .*

1. Использование теоретико-вероятностных методов в сельскохозяйственной практике
2. Статистический метод контроля качества продукции.
3. Применение однофакторного, двухфакторного дисперсионного анализа при характеристике групп сортов культуры.
4. Практическое применение дисперсионного анализа качественных признаков.
5. Достоверность различий между двумя выборками, характеризуемых качественным признаком.
6. Применение закона нормального распределения при планировании селекционного процесса. Корреляционная связь между качественными признаками.
8. Корреляционное соотношение при криволинейной корреляционной зависимости.
9. Группировка и статистическая обработка данных при качественной изменчивости.
10. Непараметрические критерии для проверки нулевой гипотезы.
11. Дисперсионный анализ данных многофакторных полевых опытов.
12. Ковариационный анализ в агрономических исследованиях.

### ***Критерии оценки реферата***

✓ 100-86 баллов выставляется обучающемуся, если он выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Обучающийся знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

✓ 85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных

авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

✓ 75-61 балл – обучающийся проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

✓ 60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких - либо комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

Реферат обучающийся имеет право представить в виде презентации

**Критерии оценки презентации доклада:**

Оценка	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна . использовано 1-2 профессиональных термина	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
Оформление	Не использованы технологии PowerPoint. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии PowerPoint частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии PowerPoint. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (PowerPoint и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений

