

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Плешаков Владимир Александрович

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Должность: Врио ректора

Федеральное государственное образовательное учреждение

Дата подписания: 19.12.2025 15:06:53

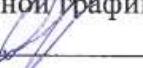
высшего образования

Уникальный программный ключ:

cf3461e360a6506473208a5cc93ea97a5036d72

3 Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой
математики, механики и
инженерной графики


А.А. Смышляев
« 28 » августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО
Декан
агрономического факультета


И.А. Косачев
« 28 » августа 2023 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**
по учебной дисциплине

«МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

Направление подготовки
35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль)
Агрохимическая оценка и рациональное использование почв

Квалификация (степень) выпускника - бакалавр

Программа подготовки - бакалавриат

Барнаул 2023

Фонд оценочных средств составлен на основе рабочей программы дисциплины
«Математика и математическая статистика»

Рассмотрен на заседании кафедры, протокол № 6 от «21»июня 2023 г.

Зав. кафедрой
к.т.н., доцент



А.А. Смышляев

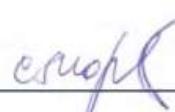
Одобрен на заседании методической комиссии агрономического факультета, протокол
№ 2 от 28.08.2023г.

Председатель методической комиссии
к.с.-х.н., доцент



О.М. Завалишина

Составители:
к.ф.-м.н., доцент



С.В. Морозова

Содержание

1. Соответствие компетенции планируемым результатам обучения и критерии их оценивания (заполняется по каждой компетенции).....	4
2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю).....	6
3. Виды оценочных средств.....	6
4. Итоговый тест для оценки сформированности компетенции.....	16

1.СООТВЕТСТВИЕ КОМПЕТЕНЦИИ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЙ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ
(ЗАПОЛНЯЕТСЯ ПО КАЖДОМУ ДЕСКРИПТОРУ)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Дескриптор	Критерии оценивания результатов обучения				Вид оценочного средства				
		Отлично (высокий уровень)	Хорошо (продвинутый уровень)	Удовлетворительно (пороговый уровень)	Не удовлетворительно (ниже порогового уровня)					
		Зачтено		Не зачтено						
Содержание компетенции (код компетенции)										
<u>Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1)</u>										
ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в профессиональной деятельности	Знает основные понятия и методы фундаментальных разделов математики и математической статистики, необходимые в профессиональной деятельности	Системные знания основных понятий и методов фундаментальных разделов математики и математической статистики, необходимые в профессиональной деятельности	В целом успешные, но несистематические знания основных понятий и методов фундаментальных разделов математики и математической статистики, необходимых в профессиональной деятельности	Фрагментарные знания основных понятий и методов фундаментальных разделов математики и математической статистики, необходимых в профессиональной деятельности	Не знает основных понятий и методов фундаментальных разделов математики и математической статистики, необходимых в профессиональной деятельности	Устный опрос, аудиторная контрольная работа, расчетно-графическая работа, зачет, экзамен/				
	Умеет логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами, грамотно использовать математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений	Системные умения логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами, грамотно использовать математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений	В целом успешные, но несистематические умения логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами, грамотно использовать математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений	Фрагментарные умения логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами, грамотно использовать математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений	Не умеет логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами, грамотно использовать математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений					

				качественных отношений		
	Владеет способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановкой цели и выбором путей её достижения	Системное владение способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановкой цели и выбором путей её достижения	В целом успешное, но несистематическое владение навыками обобщения, анализа, восприятия информации, постановки цели и выбора путей её достижения	Фрагментарное владение навыками обобщения, анализа, восприятия информации, постановки цели и выбора путей её достижения	Не владеет навыками обобщения, анализа, восприятия информации, постановки цели и выбора путей её достижения	
ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в профессиональной деятельности	Умеет использовать математические методы для решения прикладных задач; читать научную литературу по своей специальности, использующую математический аппарат	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания 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 основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Устный опрос, аудиторная контрольная работа, расчетно-графическая работа, зачет, экзамен/
	Владеет математико-статистическими методами обработки экспериментальных данных	Системное владение математико-статистическими методами обработки экспериментальных данных	В целом успешное, но несистематическое владение математико-статистическими методами обработки экспериментальных данных	Фрагментарное владение математико-статистическими методами обработки экспериментальных данных	Не владеет математико-статистическими методами обработки экспериментальных данных	
<u>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)</u>						
	Владеет методами анализа, синтеза и моделирования	Системное владение методами анализа, синтеза и моделирования	В целом успешное, но несистематическое владение методами анализа, синтеза и моделирования	Фрагментарное владение методами анализа, синтеза и моделирования	Не владеет методами анализа, синтеза и моделирования	Устный опрос, аудиторная контрольная работа, расчетно-графическая работа, зачет, экзамен/

2. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование оценочного средства*	Контролируемые разделы (темы)	Код компетенции
1	Устный опрос	Элементы линейной алгебры. Элементы векторной алгебры. Элементы аналитической геометрии. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Интегральное исчисление функции одной переменной. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Теория вероятностей. Случайные события. Теория вероятностей. Случайные величины. Математическая статистика.	ОПК -1, УК-1
2	Аудиторная контрольная работа	Дифференциальное исчисление функции одного переменного.	ОПК -1, УК-1
3	Расчетно-графическая работа	Элементы аналитической геометрии. Элементы теории вероятностей. Случайные величины. Элементы математической статистики.	ОПК -1, УК-1
4	Экзамен	Элементы линейной алгебры. Элементы векторной алгебры. Элементы аналитической геометрии. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Интегральное исчисление функции одной переменной. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	ОПК -1, УК-1
5	Зачет	Теория вероятностей. Случайные события. Теория вероятностей. Случайные величины. Математическая статистика.	ОПК -1, УК-1

3. ВИДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Оценочные средства для текущей аттестации

3.1.1. Устный опрос

Вопросы для устного опроса:

Тема №1 «Элементы линейной алгебры»

1. Определители 2-го, 3-го, n-го порядка. Правило треугольников.
2. Перечислить все свойства определителей.
3. Понятия матрицы, её порядка. Квадратная, прямоугольная, треугольная, единичная матрицы.
4. Операции над матрицами: сумма, произведение, умножение матрицы на число.
5. Обратная матрица. Теоремы о существовании и единственности. Алгоритм получения обратной матрицы.
6. Понятие ранга матрицы. Элементарные преобразования. Ранг матрицы трапециевидной формы.
7. Система линейных уравнений, ее решение. Системы однородные, неоднородные, совместные, несовместные, определенные, неопределенные.
8. Сформулировать теорему Кронекера-Капелли и теорему о числе решений системы.
9. Правило Крамера для системы 3-х линейных уравнений с 3-мя неизвестными.
10. Метод Гаусса. Выбор базисных и свободных переменных. Общее и частное решения.

Тема №2 «Элементы векторной алгебры»

1. Понятия вектора, его длины, орта, равных векторов, коллинеарных и компланарных векторов.
2. Линейные операции над векторами. Линейная комбинация векторов. Линейно зависимые и линейно независимые вектора.
3. Теоремы о необходимых и достаточных условиях коллинеарности и компланарности векторов.
4. Проекция вектора на ось. Перечислить свойства.

5. Прямоугольная декартова система координат в пространстве. Координаты вектора. Сформулировать теорему о разложении вектора по базису в пространстве.

6. Длина вектора через координаты, направляющие косинусы, расстояние между точками, координаты вектора через координаты точек начала и конца, координаты середины отрезка, линейные операции между векторами в координатной форме.

7. Скалярное произведение векторов. Перечислить свойства (без доказательства). Вычисление скалярного произведения через координаты векторов.

8. Векторное произведение векторов. Его геометрический и механический смысл. Перечислить свойства. Вычисление векторного произведения через координаты.

9. Смешанное произведение векторов. Перечислить свойства. Геометрический смысл модуля смешанного произведения. Вычисление смешанного произведения через координаты векторов.

Тема №3 «Элементы аналитической геометрии»

1. Понятие линии на плоскости, ее уравнение в декартовой системе координат. Параметрические уравнения. Примеры.

2. Уравнения прямой на плоскости: общее, каноническое, параметрическое, через 2 точки, с угловым коэффициентом, в отрезках.

3. Взаимное расположение прямых на плоскости (прямые заданы общими уравнениями, каноническими, с угловыми коэффициентами). Расстояние от точки до прямой.

4. Уравнения плоскости: общее, проходящей через 3 точки, в отрезках.

5. Взаимное расположение 2-х плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.

6. Уравнения прямой в пространстве: общие, канонические, параметрические, проходящей через 2 точки.

7. Понятие эллипса. Фокусы. Его каноническое уравнение. Построение эллипса. Эксцентриситет.

8. Понятие гиперболы. Её каноническое уравнение. Фокусы. Асимптоты. Построение гиперболы. Эксцентриситет.

9. Понятие параболы. Её каноническое уравнение. Фокус, директриса. Построение параболы (4 случая).

Тема №5 «Введение в математический анализ»

1. Понятие функции. Четная, нечетная, периодическая, ограниченная, постоянная функции.

2. Способы задания функций. Примеры.

3. Основные элементарные функции.

4. Понятие числовой последовательности, её предела. Сходящаяся, расходящаяся, ограниченная, монотонная последовательности. Теорема об ограниченности сходящейся последовательности.

5. Понятие предела функции. Геометрическая интерпретация.

6. Понятия бесконечно малой и бесконечно большой функций. Сформулировать теоремы о свойствах бесконечно малых функций.

7. Арифметические свойства пределов.

8. 1-й и 2-й замечательные пределы.

9. Сравнение бесконечно малых функций.

10. Эквивалентные бесконечно малые функции. Перечислить основные эквивалентности.

11. Понятие непрерывности функции в точке (2 определения), на интервале, на отрезке.

12. Сформулировать теоремы об основных свойствах непрерывных функций.

13. Точки разрыва. Их классификация. Примеры.

Тема №6 «Дифференциальное исчисление функции одного переменного»

1. Понятие производной. Её механический смысл. Теорема о непрерывности дифференцируемой функции

2. Понятие касательной. Геометрический смысл производной.

3. Основные правила дифференцирования.

4. Таблица основных производных.

5. Правила дифференцирования сложной функции.

6. Понятие производных высших порядков.

7. Понятие дифференциала. Основные свойства дифференциала. Формула для приближенных вычислений с помощью дифференциала.

8. Понятия возрастающей и убывающей функций. Сформулировать теоремы о связи между знаками производной и возрастанием и убыванием функции.

9. Понятие экстремума функции. Сформулировать необходимое условие существования экстремума.

10. Критические точки 1-го рода. Сформулировать 1-е и 2-е достаточные условия существования экстремума.

11. Понятие выпуклости и вогнутости функции. Сформулировать теоремы о зависимости направления выпуклости от знака 2-й производной.
12. Точки перегиба. Сформулировать необходимое и достаточное условия существования точки перегиба.
13. Понятие асимптоты. Вертикальная, горизонтальная и наклонная асимптоты. Примеры.

Тема №7 «Интегральное исчисление функции одной переменной»

1. Понятие первообразной. Связь двух первообразных одной функции.
2. Понятие неопределенного интеграла. Перечислить свойства.
3. Таблица основных интегралов.
4. Непосредственное интегрирование. Подведение функции под знак дифференциала. Метод замены переменной (без доказательства).
5. Формула интегрирования по частям. Правила ее применения (выбор u и dv).
6. Понятие определенного интеграла как предела интегральных сумм.
7. Геометрический смысл определенного интеграла.
8. Перечислить свойства определенного интеграла.
9. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле.
10. Понятие несобственных интегралов 1-го и 2-го рода.
11. Формулы для вычисления площади криволинейной трапеции.

Тема №8 «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»

1. Понятие функции 2-х переменных. Область определения. Пример.
2. Понятие предела, непрерывности функции 2-х переменных.
3. Частные и полное приращения функции. Частные производные 1-го и 2-го порядка.
4. Понятие полного дифференциала. Формула для приближенных вычислений.
5. Экстремум функции 2-х переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума (без доказательства).

Тема №9 «Теория вероятностей. Случайные события»

1. Понятия комбинаторики, перестановок, размещений, сочетаний. Формулы.
2. Пространство элементарных событий. Случайное событие. Операции над событиями.
3. Классическое определение вероятности.
4. Статистическое определение вероятности. Различие между статистическим и классическим определениями.
5. Условная вероятность. Зависимые, независимые события. Теорема умножения.
6. Совместные, несовместные события. Теорема сложения вероятностей.
7. Формула полной вероятности и формула Байеса.
8. Повторные испытания. Формулы Бернулли и Пуассона. Наивероятнейшее число наступления успеха в испытаниях
9. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.

Тема №10 «Теория вероятностей. Случайные величины»

1. Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Примеры.
2. Закон распределения случайной величины.
3. Функция распределения случайной величины. Перечислить свойства.
4. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Перечислить свойства.
5. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины. Свойства дисперсии.
6. Плотность распределения непрерывной случайной величины и её свойства.
7. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины.
8. Биномиальное, пуассоновское распределения. Их математические ожидания и дисперсии.
9. Равномерное распределение. Его математическое ожидание и дисперсия.
10. Нормальное распределение. Нормальная кривая и ее построение. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в интервал.

Тема №11 «Математическая статистика»

1. Предмет и задачи математической статистики.
2. Генеральная и выборочная совокупности.
3. Повторная и бесповторная выборки, способы отбора.
4. Статистическое распределение выборки. Понятия эмпирической функции распределения.

Графическое представление статистического распределения.

5. Статистические оценки параметров распределения. Понятия несмещенной, эффективной и состоятельной оценки.
6. Точечные и интервальные оценки.
7. Мода, медиана, размах.
8. Понятие статистической гипотезы, нулевой и конкурирующей.
9. Ошибки первого и второго рода.
10. Критерий согласия Пирсона
11. Понятия функциональной, статистической и корреляционной зависимости.
12. Условные средние.
13. Эмпирические линии регрессии.
14. Выборочные уравнения регрессии.
15. Коэффициент корреляции и его свойства.

ОЦЕНИВАНИЕ УСТНОГО ОТВЕТА:

Шкала оценивания		Критерии оценивания*
Зачтено	<i>Отлично</i>	обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры.
	<i>Хорошо</i>	обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе.
	<i>Удовлетворительно</i>	обучающийся допускает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала.
Не засчитано	<i>Неудовлетворительно</i>	Обучающийся допускает существенные пробелы в знаниях основных разделов учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи, демонстрирует неумение использовать понятийный аппарат в решении практических задач и отсутствие логической связи в ответе.

3.1.2. Аудиторная контрольная работа

Задания для аудиторной контрольной работы:

Типовые варианты аудиторных контрольных работ (все варианты индивидуальны) приведены в учебно-методическом пособии:

Сборник контрольных работ и индивидуальных заданий по математике для бакалавров Алтайского ГАУ : учебно-методическое пособие / Н. А. Абакумова, А. В. Зенков, М. В. Кокшарова [и др.]. ; Алтайский ГАУ. - Барнаул : Алтайский ГАУ, 2016. - 249 с.

Контрольная работа по теме «Дифференциальное исчисление функции одного переменного»

Вариант 1

Вычислить производную функции:

- a) $y = 3x^4 - \frac{5}{3x^3} - 9\sqrt[3]{x^2} - 1$;
- б) $y = (x^3 + 1)\ln(x + 1)$;
- в) $y = \frac{\arctg x}{1 + x^2}$;
- г) $y = e^{\sin 5x}$;
- д) $y = (\ln x)^x$;
- е) $y = \operatorname{ctg}^2(x^3 + 1)$.

ОЦЕНИВАНИЕ АУДИТОРНОЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Шкала оценивания		Критерии оценивания	Компетенция
Зачтено	<i>Отлично</i>	- работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; - в решении нет математических ошибок (возможен один недочёт, ошибка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).	ОПК-1
	<i>Хорошо</i>	- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);	

		- работа выполнена полностью, но допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки);	
	Удовлетворительно	допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но студент обладает обязательными умениями по проверяемой теме, при этом должно быть выполнено не менее 60% всей работы.	
Не засчитено	Неудовлетворительно	допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере, при этом выполнено менее 60%.	

3.1.3. Расчетно-графическая работа

Задания для расчетно-графической работы:

Типовые варианты расчетно-графических работ (все варианты индивидуальны) приведены в учебно-методических пособиях:

- 1) Сборник контрольных работ и индивидуальных заданий по математике для бакалавров Алтайского ГАУ : учебно-методическое пособие / Н. А. Абакумова, А. В. Зенков, М. В. Кокшарова [и др.]. ; Алтайский ГАУ. - Барнаул : Алтайский ГАУ, 2016. - 249 с.
- 2) Высшая математика для специальностей и направлений бакалавриата аграрного вуза : учебное пособие / Н. А. Абакумова, Н. Л. Гамершmidt, М. В. Кокшарова [и др.]. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2011. - 236 с.

Расчетно-графическая работа по теме «Элементы аналитической геометрии»

Вариант 1

Даны координаты вершин треугольника ABC, A(0;3), B(12;-6), C(16;16). Определить

- 1) длину стороны AB;
- 2) уравнения сторон AB и BC и их угловые коэффициенты;
- 3) угол B в радианах с точностью до двух знаков;
- 4) уравнение высоты CD и её длину;
- 5) уравнение медианы AE и координаты точки K пересечения этой медианы с высотой CD;
- 6) уравнение прямой, проходящей через точку K параллельно стороне AB;
- 7) координаты точки M, расположенной симметрично точке A относительно прямой CD.

Расчетно-графическая работа по теме «Теория вероятностей. Случайные величины»

Вариант 1

1. Из колоды карт (36 листов) взяли 3 карты. Какова вероятность, что среди них окажутся 2 туза.
2. Вероятность поражения цели 1-м стрелком при одном выстреле равна 0,8, 2-м – 0,6. Какова вероятность того, что цель будет поражена только одним стрелком.
3. На линии 15 трамваев маршрута № 1 и 10 маршрута № 4. Вероятность поломки для № 1 равна 0,1, а для № 4 – 0,2. Трамвай в связи с поломкой сошел с линии. Какова вероятность, что это № 1.
4. Вероятность левши в среднем составляет 0,01. Какова вероятность, что среди 5 человек левшами окажутся двое?
5. Коммутатор учреждения обслуживает 100 абонентов. Вероятность того, что в течение одной минуты абонент позвонит на коммутатор, равна 0,02. Какова вероятность того, что в течение минуты позвонят 3 абонента?
6. Производятся испытания 3-х изделий на надёжность, причём вероятность выдержать испытания для каждого равна 0,8. Случайная величина X – число изделий, не выдержавших испытания. Для случайной величины X построить ряд распределения.
7. Дан ряд распределения

X	1	2	3	4	5
p	0,2	0,3	A	0,05	0,1

Определить A, M(X), D(X), $\sigma(X)$, функцию распределения F(x), P(2 < X < 3), построить график F(x).

8. Случайная величина X имеет плотность распределения

$$f(x) = \begin{cases} c \cdot (x-1), & x \in (1, 2] \\ 0, & x \notin (1, 2] \end{cases}$$

Определить: 1) параметр c ; 2) функцию распределения $F(x)$; 3) $P(0,5 < X < 3)$; 4) математическое ожидание $M(X)$ и дисперсию $D(X)$, $\sigma(X)$. Построить графики функций $F(x)$ и $f(x)$.

9. Вычислить $M(X)$ случайной величины X – числа лотерейных билетов, на которые выпадут выигрыши, если приобретено 40 билетов, причем вероятность выигрыша по одному билету равна 0,05.

Расчетно-графическая работа по теме «Математическая статистика»

Вариант 1

В качестве исходных данных предлагаются наблюдения по 50 районам урожайность гречихи (Y , ц/га) и количество выпавших за год осадков (X , см).

Для статистической обработки этих данных требуется:

1. Для величин X и Y составить группированные ряды. На основании этих рядов построить полигоны и гистограммы частот.
2. Вычислить выборочные средние \bar{x}, \bar{y} , выборочные дисперсии D_x, D_y , несмещенные выборочные средние квадратические отклонения S_x и S_y .
3. Проверить гипотезы о нормальном распределении случайных величин X и Y при уровне значимости $\alpha=0,05$.
4. Найти доверительные интервалы для $M(X), M(Y)$ с надежностью $\gamma=0,95$.
5. Составить корреляционную таблицу. Найти выборочные уравнения прямых линий регрессии Y на X и X на Y .
6. Вычислить выборочный коэффициент корреляции.
7. Построить эмпирические линии регрессии и линии регрессии.

x_i	y_i								
42	4,9	44	5,8	44	4,6	77	6,6	77	6,3
69	4,3	71	9,0	49	6,8	57	5,3	28	4,2
24	4,5	35	4,8	59	8,2	31	7,1	45	6,1
61	7,9	50	5,4	55	5,9	31	8,6	70	9,2
33	6,2	26	5,1	75	9,1	76	8,9	51	4,8
86	4,6	55	8,1	63	5,5	39	9,4	77	4,7
33	5,4	53	8,2	23	5,0	35	5,7	56	7,5
87	4,7	49	8,7	27	7,8	55	9,2	48	7,3
78	8,6	41	8,1	28	4,7	87	4,4	22	8,4
55	5,4	30	5,1	77	8,8	23	5,4	37	6,4

ОЦЕНИВАНИЕ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Шкала оценивания		<i>Критерии оценивания*</i>
<i>Зачтено</i>	<i>Отлично</i>	<p>задания выполнены в полном объеме;</p> <ul style="list-style-type: none"> - соблюдены требования, предъявляемые к РГР; - демонстрируются теоретические знания, практические навыки и уверенное их применение при решении типовых задач; - отсутствуют ошибки; - логически и лексически грамотное изложение, содержательность и аргументированность ответа при защите РГР. - выполненные задания представлены в установленные сроки.
	<i>Хорошо</i>	<p>задания выполнены в полном объеме;</p> <ul style="list-style-type: none"> - соблюдены требования, предъявляемые к РГР; - демонстрируются теоретические знания, практические навыки и уверенное их применение при решении типовых задач; - имеются некоторые ошибки при оформлении; - логически и лексически грамотное изложение, содержательность и аргументированность ответа при защите РГР. - выполненные задания представлены в установленные сроки.

	Удовлетворительно	задания выполнены в полном объеме; - соблюдены требования, предъявляемые к РГР; - демонстрируются теоретические знания, практические навыки и неуверенное их применение при решении типовых задач; - имеются ошибки в расчетах - логически и лексически грамотное изложение, содержательность и аргументированность ответа при защите РГР затруднено. - выполненные задания представлены в установленные сроки.
Не зачтено	Неудовлетворительно	задания не выполнены в полном объеме

3.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену 1 семестр:

Тема №1 «Элементы линейной алгебры»

1. Понятия матрицы, её порядка. Квадратная, прямоугольная, треугольная, единичная матрицы.
2. Операции над матрицами: сумма, произведение, умножение матрицы на число.
3. Определители 2-го, 3-го, n-го порядка. Правило треугольников.
4. Перечислить все свойства определителей.
5. Обратная матрица. Теоремы о существовании и единственности. Алгоритм получения обратной матрицы.
6. Понятие ранга матрицы. Элементарные преобразования. Ранг матрицы трапециевидной формы.
7. Система линейных уравнений, ее решение. Системы однородные, неоднородные, совместные, несовместные, определенные, неопределенные.
8. Правило Крамера для системы 3-х линейных уравнений с 3-мя неизвестными.
9. Метод Гаусса. Выбор базисных и свободных переменных. Общее и частное решения.

Тема №2 «Элементы векторной алгебры»

1. Понятия вектора, его длины, орта, равных векторов, коллинеарных и компланарных векторов.
2. Линейные операции над векторами. Линейная комбинация векторов. Линейно зависимые и линейно независимые вектора.
3. Теоремы о необходимых и достаточных условиях коллинеарности и компланарности векторов.
4. Проекция вектора на ось. Перечислить свойства.
5. Прямоугольная декартова система координат в пространстве. Координаты вектора. Сформулировать теорему о разложении вектора по базису в пространстве.
6. Длина вектора через координаты, направляющие косинусы, расстояние между точками, координаты вектора через координаты точек начала и конца, координаты середины отрезка, линейные операции между векторами в координатной форме.
7. Скалярное произведение векторов. Перечислить свойства (без доказательства). Вычисление скалярного произведения через координаты векторов.
8. Векторное произведение векторов. Его геометрический и механический смысл. Перечислить свойства. Вычисление векторного произведения через координаты.
9. Смешанное произведение векторов. Перечислить свойства. Геометрический смысл модуля смешанного произведения. Вычисление смешанного произведения через координаты векторов.

Тема №3 «Элементы аналитической геометрии»

1. Понятие линии на плоскости, ее уравнение в декартовой системе координат. Параметрические уравнения. Примеры.
2. Уравнения прямой на плоскости: общее, каноническое, параметрическое, через 2 точки, с угловым коэффициентом, в отрезках.
3. Взаимное расположение прямых на плоскости (прямые заданы общими уравнениями, каноническими, с угловыми коэффициентами). Расстояние от точки до прямой.
4. Уравнения плоскости: общее, проходящей через 3 точки, в отрезках.
5. Взаимное расположение 2-х плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
6. Уравнения прямой в пространстве: общие, канонические, параметрические, проходящей через 2 точки.
7. Понятие эллипса. Фокусы. Его каноническое уравнение. Построение эллипса. Эксцентриситет.
8. Понятие гиперболы. Её каноническое уравнение. Фокусы. Асимптоты. Построение гиперболы. Эксцентриситет.
9. Понятие параболы. Её каноническое уравнение. Фокус, директриса. Построение параболы (4 случая).

Тема №5 «Введение в математический анализ»

1. Понятие функции. Четная, нечетная, периодическая, ограниченная, постоянная функции.
2. Способы задания функций. Примеры.
3. Основные элементарные функции.
4. Понятие числовой последовательности, её предела. Сходящаяся, расходящаяся, ограниченная, монотонная последовательности. Теорема об ограниченности сходящейся последовательности.
5. Понятие предела функции. Геометрическая интерпретация.
6. Понятия бесконечно малой и бесконечно большой функций. Сформулировать теоремы о свойствах бесконечно малых функций.
7. Арифметические свойства пределов.
8. 1-й и 2-й замечательные пределы.
9. Сравнение бесконечно малых функций.
10. Эквивалентные бесконечно малые функции. Перечислить основные эквивалентности.
11. Понятие непрерывности функции в точке (2 определения), на интервале, на отрезке.
12. Сформулировать теоремы об основных свойствах непрерывных функций.
13. Точки разрыва. Их классификация. Примеры.

Тема №6 «Дифференциальное исчисление функции одного переменного»

1. Понятие производной. Её механический смысл. Теорема о непрерывности дифференцируемой функции
2. Понятие касательной. Геометрический смысл производной.
3. Основные правила дифференцирования.
4. Таблица основных производных.
5. Правила дифференцирования сложной функции.
6. Понятие производных высших порядков.
7. Понятие дифференциала. Основные свойства дифференциала. Формула для приближенных вычислений с помощью дифференциала.
8. Понятия возрастающей и убывающей функций. Сформулировать теоремы о связи между знаками производной и возрастанием и убыванием функции.
9. Понятие экстремума функции. Сформулировать необходимое условие существования экстремума.
10. Критические точки 1-го рода. Сформулировать 1-е и 2-е достаточные условия существования экстремума.
11. Понятие выпуклости и вогнутости функции. Сформулировать теоремы о зависимости направления выпуклости от знака 2-й производной.
12. Точки перегиба. Сформулировать необходимое и достаточное условия существования точки перегиба.
13. Понятие асимптоты. Вертикальная, горизонтальная и наклонная асимптоты. Примеры.

Тема №7 «Интегральное исчисление функции одной переменной»

1. Понятие первообразной. Связь двух первообразных одной функции.
2. Понятие неопределенного интеграла. Перечислить свойства.
3. Таблица основных интегралов.
4. Непосредственное интегрирование. Подведение функции под знак дифференциала. Метод замены переменной (без доказательства).
5. Формула интегрирования по частям. Правила ее применения (выбор u и dv).
6. Понятие определенного интеграла как предела интегральных сумм.
7. Геометрический смысл определенного интеграла.
8. Перечислить свойства определенного интеграла.
9. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле.
10. Понятие несобственных интегралов 1-го и 2-го рода.
11. Формулы для вычисления площади криволинейной трапеции.

Тема №8 «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»

1. Понятие функции 2-х переменных. Область определения. Пример.
2. Понятие предела, непрерывности функции 2-х переменных.
3. Частные и полное приращения функции. Частные производные 1-го и 2-го порядка.
4. Понятие полного дифференциала. Формула для приближенных вычислений.
5. Экстремум функции 2-х переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума (без доказательства).

Задачи к экзамену 1 семестр:

1. Вычислить определитель
$$\begin{vmatrix} 2 & -5 & 1 \\ 3 & 1 & -1 \\ 4 & 1 & 0 \end{vmatrix}.$$

2. Данна невырожденная матрица $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 1 \\ 0 & -3 & -1 \\ -2 & 4 & 0 \end{pmatrix}$. Требуется: найти обратную матрицу.

3. Найти решение системы линейных уравнений по формулам Крамера или методом Гаусса:

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - 3x_3 = -5 \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 17 \\ x_1 + x_2 + 3x_3 = 4 \end{cases}$$

4. Даны координаты вершин пирамиды АВСД: А(3;1;1), В(7;5;-1), С(5;12;-9), Д(3;3;2). Требуется: 1) записать векторы $\overline{AB}, \overline{AC}, \overline{AD}$ в системе орт и вычислить модули этих векторов; 2) определить угол между векторами $\overline{AB}, \overline{AC}$; 3) определить проекцию вектора \overline{AD} на вектор \overline{AB} ; 4) вычислить площадь грани АВС; 5) вычислить объём пирамиды АВСД и длину высоты ДН.

5. Даны вершины треугольника А(-2;2), В(10;-7), С(14;15). Определить 1) длину стороны АВ; 2) уравнения сторон АВ и ВС и их угловые коэффициенты; 3) угол В в радианах с точностью до двух знаков; 4) уравнение высоты СД и её длину; 5) уравнение медианы АЕ и координаты точки К пересечения этой медианы с высотой СД; 6) уравнение прямой, проходящей через точку К параллельно стороне АВ; 7) координаты точки М, расположенной симметрично точке А относительно прямой СД.

6. Найти указанные пределы.

1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - 3x + 1}{4 + 2x^2 - 3x^3}$ 2) $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 5x - 3}{x^2 - 9}$

7. Найти производные функций:

1) $y = \ln \frac{(5 - 4x)}{\sqrt{x^2 + 8x - 10}}$ 2) $y = (5^{\operatorname{tg} 2x} - x^2)^3$

8. Найти неопределенные интегралы:

a) $\int \left(2x^{11} + 3x^5 + \frac{26}{x^3} + 5\sqrt[6]{x^5} + 9x \right) dx$; 6) $\int \frac{dx}{\cos^2(3x + 5)}$;

в) $\int e^{5x+3} dx$.

9. Даны уравнения параболы и прямой. Вычислить с помощью определенного интеграла площадь фигуры, ограниченной данными линиями; сделать чертеж и заштриховать искомую область.

$y = \frac{1}{3}(x + 1)^2, \quad y = x + 7.$

ОЦЕНИВАНИЕ ОТВЕТА НА ЭКЗАМЕНЕ:

5-балльная шкала оценивания	Критерии оценивания
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся освоил в полном объеме теоретический программный материал, последовательно, грамотно и логически его излагает. Используя теоретические знания, обучающийся свободно справляется с задачами и другими видами контроля знаний, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий.
Хорошо (продвинутый уровень)	Обучающийся твердо знает теоретический программный материал, грамотно и по существу его излагает. Обучающийся не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические знания при решении практических вопросов и заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающийся имеет недостаточно систематизированные теоретические знания программного материала, допускает неточности, нарушения последовательности при его изложении и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает значительной части теоретического

<i>(ниже порогового уровня)</i>	программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, не справляется с выполнением практических заданий.
---------------------------------	---

Вопросы к зачету 2 семестр:

Тема №9 «Теория вероятностей. Случайные события»

1. Понятия комбинаторики, перестановок, размещений, сочетаний. Формулы.
2. Пространство элементарных событий. Случайное событие. Операции над событиями.
3. Классическое определение вероятности.
4. Статистическое определение вероятности. Различие между статистическим и классическим определениями.
5. Условная вероятность. Зависимые, независимые события. Теорема умножения.
6. Совместные, несовместные события. Теорема сложения вероятностей.
7. Формула полной вероятности и формула Байеса.
8. Повторные испытания. Формулы Бернулли и Пуассона. Наивероятнейшее число наступления успеха в испытаниях
9. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.

Тема №10 «Теория вероятностей. Случайные величины»

1. Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Примеры.
2. Закон распределения случайной величины.
3. Функция распределения случайной величины. Перечислить свойства.
4. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Перечислить свойства.
5. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины. Свойства дисперсии.
6. Плотность распределения непрерывной случайной величины и её свойства.
7. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины.
8. Биномиальное, пуассоновское распределения. Их математические ожидания и дисперсии.
9. Равномерное распределение. Его математическое ожидание и дисперсия.
10. Нормальное распределение. Нормальная кривая и ее построение. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в интервал.

Тема №11 «Математическая статистика»

1. Предмет и задачи математической статистики.
2. Генеральная и выборочная совокупности.
3. Повторная и бесповторная выборки, способы отбора.
4. Статистическое распределение выборки. Понятия эмпирической функции распределения. Графическое представление статистического распределения.
5. Статистические оценки параметров распределения. Понятия несмещенной, эффективной и состоятельной оценки.
6. Точечные и интервальные оценки.
7. Мода, медиана, размах.
8. Понятие статистической гипотезы, нулевой и конкурирующей.
9. Ошибки первого и второго рода.
10. Критерий согласия Пирсона
11. Понятия функциональной, статистической и корреляционной зависимости.
12. Условные средние.
13. Эмпирические линии регрессии.
14. Выборочные уравнения регрессии.
15. Коэффициент корреляции и его свойства.

Задачи к зачету 2 семестр:

1. Студент выучил 40 из 60 вопросов. Какова вероятность того, что он ответит на два из трех вопросов билета?
2. Вероятность того, что студент сдаст первый экзамен, равна 0,8; второй экзамен – 0,8. Определить вероятность того, что студент сдаст только один экзамен.
3. Вероятности того, что во время работы цифровой электронной машины произойдет сбой в арифметическом устройстве, в оперативной памяти, в остальных устройствах относятся как 3:2:5.

Вероятности своевременного обнаружения сбоя в арифметическом устройстве, в оперативной памяти, в остальных устройствах соответственно равны 0,8; 0,9 и 0,9. Определить вероятность того, что сбой будет обнаружен.

4. Вратарь парирует в среднем 0,3 всех одиннадцатиметровых штрафных ударов. Какова вероятность того, что он возьмет три из пяти мячей.

5. Вероятность того, что изделие не выдержит испытания, равна 0,006. Какова вероятность того, что из 600 проверяемых изделий не выдержат испытания только три?

6. Установлено, что в среднем 1% деталей, изготавляемых цехом завода, бракованные. Случайная величина X – число бракованных изделий среди 3-х взятых. Построить ряд распределения.

7. Дан ряд распределения

X	1	2	3	4	5
p	A	0,2	0,35	0,2	0,05

Определить A , $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, функцию распределения $F(x)$, $P(1 < X < 4)$, построить график $F(x)$.

8. Случайная величина X имеет плотность распределения

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1 \\ c \cdot (x+3), & 1 < x \leq 3 \\ 0, & x > 3 \end{cases}$$

Определить: 1) параметр c ; 2) функцию распределения $F(x)$; 3) $P(1,5 < X < 2)$; 4) математическое ожидание $M(X)$ и дисперсию $D(X)$, $\sigma(X)$. Построить графики функций $F(x)$ и $f(x)$.

9. В лаборатории работают 5 независимых приборов. Вероятность того, что в данный момент прибор работает 0,8. Вычислить дисперсию числа работающих в данный момент приборов.

ОЦЕНИВАНИЕ ОТВЕТА НА ЗАЧЕТЕ:

Бинарная шкала	Критерии оценивания
Зачтено (пороговый уровень)	Обучающийся выполнил программу учебной дисциплины, показал знание основного учебного материала, умеет самостоятельно выполнять практические задания по дисциплине, владеет навыками, формируемыми дисциплиной, освоил компетенции, предусмотренные программой дисциплины.
Не зачтено (ниже порогового уровня)	Обучающийся не выполнил значительную часть выше указанных требований

4. ИТОГОВЫЙ ТЕСТ ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-1

ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в профессиональной деятельности

Содержательный элемент 1

Тип заданий: открытого типа

1. Определитель $\begin{vmatrix} -2 & 3 & 1 \\ 3 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{vmatrix}$ равен

Правильный ответ: 5

2. Определитель $\begin{vmatrix} 2 & -3 \\ 1 & 4 \end{vmatrix}$ равен...

Правильный ответ: 11

3. Определитель $\begin{vmatrix} -5 & 2 \\ 3 & 1 \end{vmatrix}$ равен...

Правильный ответ: -11

4. Элемент c_{21} матрицы $C = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 4 & 6 \\ 8 & -9 \end{pmatrix}$ равен...

Правильный ответ: 7

5. Алгебраическое дополнение элемента a_{11} определителя $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 3 & -1 & 1 \\ 0 & \alpha & 0 \end{vmatrix}$ равно 1 при α равном...

Правильный ответ: -1

6. Если $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$, тогда элемент c_{11} матрицы $C = A \cdot B$ имеет вид ...

Правильный ответ: 1

7. Элемент c_{12} матрицы $C = 2 \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 4 & 6 \\ 8 & -9 \end{pmatrix}$ равен

Правильный ответ: 10

8. Если $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$, тогда элемент c_{21} матрица $C = A \cdot B$ равен...

Правильный ответ: 8

9. Если $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$, то элемент a_{22} матрица $3A$ равен...

Правильный ответ: -5

10. Элемент c_{12} матрицы $C = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 4 & 6 \\ 8 & -9 \end{pmatrix}$ равен

Правильный ответ: -12

11. Если $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$, тогда элемент c_{12} матрицы $C = 2A + B$ равен....

Правильный ответ: 3

12. Если $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 4 & 0 \end{pmatrix}$, тогда элемент c_{21} матрицы $A \cdot B$ равен....

Правильный ответ: 12

13. Прямая задана уравнением $2x-y-1=0$, тогда угловой коэффициент равен...

Правильный ответ: 2

14. Прямая задана уравнением $3x-y-1=0$, тогда угловой коэффициент равен...

Правильный ответ: 3

15. Расстояние между точками $A(1;0)$ и $B(-2;-4)$ равно ...

Правильный ответ: 5

Тип заданий: закрытого типа (выбор одного или нескольких правильных ответов из предложенных вариантов)

16. Уравнением прямой, параллельной $y=2x-1$, является...

1) $y = 2x+3$; 2) $y = -2x-1$;
3) $y = x+3$; 4) $y = x-2$.

Правильный ответ: 1

17. Параболами являются...

1) $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{16} = 1$; 2) $x^2 + 4y^2 = 1$
3) $y^2 = 4x$ 4) $x^2 = 4y$

Правильный ответ: 3; 4

18. Если $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$, тогда матрица $C = A \cdot B$ имеет вид

1) $\begin{pmatrix} 0 \\ 8 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 8 \\ 1 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 1 \\ 8 \end{pmatrix}$ 4) $(1 \quad 8)$

Правильный ответ: 3

Тип заданий: закрытого типа (установить соответствие)

19. Установите соответствие между двумя множествами

1) $\begin{vmatrix} -2 & -3 \\ 1 & -4 \end{vmatrix}$; 2) $\begin{vmatrix} 5 & 2 \\ 3 & 1 \end{vmatrix}$; 3) $\begin{vmatrix} -7 & 2 \\ -3 & 0 \end{vmatrix}$.

а) -11; б) 6; в) 11; г) 5; д) -1.

Правильный ответ: 1-в, 2-а, 3-б

20. Укажите соответствие между определителем матрицы и результатом его вычисления

$$3) 8x^3 + \frac{1}{2\sqrt{x}}; \quad 4) 4x^3 + \frac{1}{2\sqrt{x}}.$$

Правильный ответ: 3

17. Производная функции $y = x^2 + 4x + 2$ имеет вид

1) $2x + 4$;	2) $x^2 + 4$;
3) $2x + 2$;	4) $\frac{x}{2} + 4$.

Правильный ответ: 1

18. Множество первообразных функции $x^2 + 1$ имеет вид...

1) $\frac{x^3}{3} + x + c$;	2) $\frac{x^3}{3} + x$;
3) $2x + c$;	4) $\frac{x^3}{3} + c$

Правильный ответ: 1

Тип заданий: закрытого типа (установить соответствие)

19. Установите правильное соответствие между функцией и ее производной

1. x^2	2. \sqrt{x}	3. $\sqrt[3]{x}$
a) $\frac{1}{2\sqrt{x}}$	б) $\frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}}$	в) $\frac{3}{\sqrt[3]{x^2}}$
г) $\frac{x^3}{3}$	д) $2x$.	

Правильный ответ: 1-д, 2-а, 3-б

20. Установите соответствие между табличными интегралами и их значениями:

1) $\int \sin x dx$	2) $\int a^x dx$	3) $\int \frac{dx}{x}$	4) $\int \cos x dx$
а) $\cos x + C$	б) $\sin x + C$	в) $\ln x + C$	г) $-\cos x + C$
д) $\frac{a^x}{\ln a} + C$			

Правильный ответ: 1-г, 2-д, 3-в, 4-б

ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в профессиональной деятельности

Содержательный элемент 1

Тип заданий: открытого типа

1. Число способов выбрать из группы в 20 студентов двух дежурных равно...

Правильный ответ: 190

2. Наибольшее возможное значение вероятности равно...

Правильный ответ: 1

3. В урне находится 2 белый и 3 черных шара. Из урны поочередно вынимают два шара, но после первого вынимания шар возвращается в урну, и шары в урне перемешиваются.

Тогда вероятность того, что оба шара белые, равна...

Правильный ответ: 0,16

4. В урне находится 2 белый и 3 черных шара. Из урны поочередно вынимают два шара, но после первого вынимания шар возвращается в урну, и шары в урне перемешиваются.

Тогда вероятность того, что оба шара черные, равна...

Правильный ответ: 0,36

5. Стрелок производят 2 выстрела. Вероятность попадания в цель равна 0,8. Тогда вероятность того, что попадет только один раз, равна...

Правильный ответ: 0,32

6. Вероятность появления события А в 2 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,4. Тогда вероятность того, что А произойдет 2 испытаниях, равна:

Правильный ответ: 0,16

7. Для посева берут семена из двух пакетов. Вероятность прорастания семян в первом и во втором пакетах соответственно равна 0,9 и 0,7. Если взять по одному семени из каждого пакета, то вероятность, того, что оба они прорастут, равна...

Правильный ответ: 0,63

8. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,8 и 0,7 соответственно. Тогда вероятность того, что оба попадут, равна...

Правильный ответ: 0,56

9. Дискретная случайная величина X имеет закон распределения вероятностей:

x	1	4
p	0,4	0,6

Математическое ожидание $M(X)$ этой случайной величины равно...

Правильный ответ: 2,8

10. Пусть X – дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей:

X	1	3
p	0,4	0,6

Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно...

Правильный ответ: 2,2

11. Дискретная случайная величина задана законом распределения вероятностей:

X	-1	2	4
p	0,1	0,7	b

Тогда вероятность b равна....

Правильный ответ: 0,2

12. Дискретная случайная величина задана законом распределения вероятностей:

x_i	25	30	35	40	45
p_i	0,2	0,3	?	0,1	0,2

Тогда вероятность варианты $x_i = 35$ равна

Правильный ответ: 0,2

13. Пусть X – дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей:

X	-1	3
p	0,4	0,6

Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно...

Правильный ответ: 1,4

14. Пусть X – дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей:

X	1	2
p	0,4	0,6

Тогда дисперсия этой случайной величины равна...

Правильный ответ: 0,24

15. Пусть X – дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей:

X	1	2
p	0,8	0,2

Тогда дисперсия этой случайной величины равна...

Правильный ответ: 0,16

Тип заданий: закрытого типа (выбор одного или нескольких правильных ответов из предложенных вариантов)

16. Игровая кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет 5 очков, равна...

1) 0,1 2) $\frac{5}{6}$ 3) $\frac{1}{6}$ 4) $\frac{1}{5}$

Правильный ответ: 3

17. В урне находится 1 белый и 2 черных шара. Из урны поочередно вынимают два шара, но после первого вынимания шар возвращается в урну, и шары в урне перемешиваются.

Тогда вероятность того, что оба шара белые, равна...

1) $\frac{2}{3}$ 2) $\frac{1}{9}$ 3) $\frac{2}{9}$ 4) $\frac{1}{6}$

Правильный ответ: 2

18. Из урны, в которой находятся 3 белых и 7 черных шаров, вынимают одновременно 2 шара. Тогда вероятность того, что оба шара будут белыми, равна...

1) $\frac{3}{10}$ 2) $\frac{2}{15}$ 3) $\frac{1}{15}$ 4) $\frac{1}{5}$

Правильный ответ: 3

19. Нормальным называют распределение вероятностей непрерывной случайной величины, которое описывается плотностью...

1) $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{\frac{-(x-a)^2}{2\sigma^2}}$

2) $f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ \lambda e^{-\lambda x} & \text{при } x \geq 0 \end{cases}$

$$3) f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq a \\ \frac{1}{b-a} & \text{при } a < x \leq b \\ 0 & \text{при } x > b \end{cases}$$

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

Правильный ответ: 4

20. Тип заданий: закрытого типа (установить соответствие)

Установить соответствие между формулой и ее названием

$$1) p_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}$$

а) Локальная формула Лапласа

$$2) p_n(k) \approx \frac{1}{\sqrt{npq}} \cdot \varphi\left(\frac{k-np}{\sqrt{npq}}\right)$$

б) Интегральная формула Лапласа

$$3) P_n(k_1; k_2) = \Phi\left(\frac{k_2-np}{\sqrt{npq}}\right) - \Phi\left(\frac{k_1-np}{\sqrt{npq}}\right)$$

в) формула Пуассона

$$4) p_n(k) = \frac{\lambda^k e^{-\lambda}}{k!}, \lambda = np$$

г) формула Бернуlli

Правильный ответ: 1-г, 2-а, 3-б, 4-в

Содержательный элемент 2

Тип заданий: открытого типа

1. По статистическому распределению выборки установите ее объем:

x_i	1	2	3
n_i	2	5	6

Правильный ответ: 13

2. Дано статистическое распределение выборки объема 14. Тогда частота варианты $x=3$ равна

x_i	1	2	3	4
n_i	2	5	?	3

Правильный ответ: 4

3. В результате некоторого эксперимента получен статистический ряд:

x_i	2	4	5	8	9
w_i	0,1	?	0,4	0,1	0,1

Тогда значение относительной частоты при $x=4$ будет равно...

Правильный ответ: 0,3

4. В результате некоторого эксперимента получен статистический ряд:

x_i	2	4	5	8	9
w_i	0,1	?	0,5	0,1	0,1

Тогда значение относительной частоты при $x=4$ будет равно...

Правильный ответ: 0,2

5. По статистическому распределению выборки установите ее объем:

x_i	1	2	3
n_i	7	5	6

Правильный

ответ: 18

6. Дано статистическое распределение выборки:

x_i	1	2	3
n_i	5	5	6

Тогда ее объем равен....

Правильный ответ: 11

7. Дано статистическое распределение выборки объема 15. Тогда частота варианты $x=3$ равна

x_i	1	2	3	4
n_i	5	5	6	1

n_i	2	5	?	3
-------	---	---	---	---

Правильный ответ: 5

8. Средняя выборочная вариационного ряда 2, 2, 3, 4, 4 равна...

Правильный ответ: 3

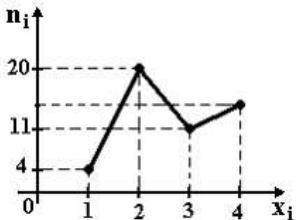
9. Дано статистическое распределение выборки объема 20

x_i	1	2	3	4
n_i	5	5	6	?

Тогда частота варианты $x_i=4$ в выборке равна...

Правильный ответ: 4

10. Из генеральной совокупности извлечена выборка, полигон частот которой имеет вид



Частота варианты $x_i=4$ в выборке 15. Тогда объем выборки равен...

Правильный ответ: 50

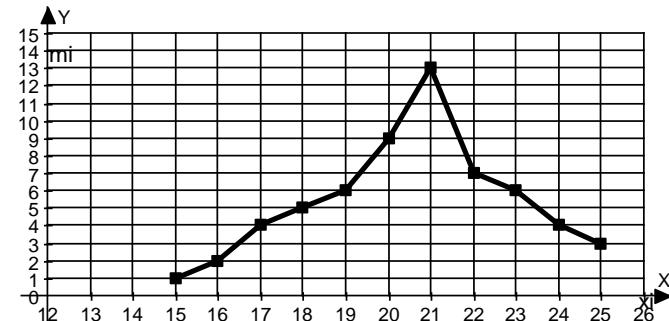
11. Проведено пять измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 8, 9, 10, 12, 13. Тогда выборочная средняя равна ...

Правильный ответ: 10,4

12. Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 9, 10, 10, 12. Тогда выборочная средняя равна...

Правильный ответ: 10,25

13. Из генеральной совокупности извлечена выборка, полигон частот которой имеет вид



Тогда частота варианты 20 равна ...

Правильный ответ: 9

14. Имеются данные о количестве баллов, полученных 10-ю абитуриентами на вступительных экзаменах:

x_i	115	123	168	185	205
n_i	2	1	3	3	1

Тогда относительная частота $x_i=168$ равна...

Правильный ответ: 0,3

15. Студенческая группа написала контрольную со следующими результатами:

x_i	2	3	4	5
n_i	5	10	7	3

Тогда средняя успеваемость группы равна...

Правильный ответ: 3,32

Тип заданий: закрытого типа (выбор одного или нескольких правильных ответов из предложенных вариантов)

16. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 10. Тогда его интервальная оценка может иметь вид...

1) (8,4;1) 2) (8,5;11,5) 3) (8,6;9,6) 4) (10;10,9)

Правильный ответ: 2

17. Средняя выборочная вариационного ряда 1, 2, 3, 3, 4, 5 равна...
 1) 2,5 2) 3,6 3) 6 4) 3

Правильный ответ: 4

18. Выборочное уравнение прямой линии регрессии имеет вид $y = -3 + 2x$. Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен...

1) 0,6 2) -0,6 3) -3 4) -2

Правильный ответ: 1

19. Если основная гипотеза имеет вид $H_0 : p = 0,3$, то конкурирующей может быть гипотеза...

1) $H_1 : p \neq 0,3$ 2) $H_1 : p \leq 0,3$ 3) $H_1 : p \geq 0,3$ 4) $H_1 : p \geq 0,2$

Правильный ответ: 1

20. На наличие тесной прямой линейной зависимости между признаками x и y указывает следующее значение коэффициента корреляции...

1) 0,1 2) -0,9 3) -0,1 4) 0,9

Правильный ответ: 4

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Тип заданий: открытого типа

1. Урожайность гречихи (ц/га) по 5 районам составила: 4,3; 7,3; 6,9; 8,2; 6,4. Тогда выборочная средняя равна....

Правильный ответ: 6,62

2. Получены данные урожайности гречихи (ц/га) по 5 районам: 4,3; 7,3; 6,9; 8,2; 6,4. Тогда размах выборки равен....

Правильный ответ: 3,9

3. Урожайность зерна (ц/га) по 5 регионам России составила: 58,5; 29,3; 39,4; 29,9; 11,3. Тогда выборочная средняя равна....

Правильный ответ: 33,68

4. Получены данные урожайности зерна (ц/га) по 5 регионам России: 58,5; 29,3; 39,4; 29,9; 11,3. Тогда размах выборки равен....

Правильный ответ: 47,2

5. Имеются данные о количестве баллов, полученных 10-ю абитуриентами на вступительных экзаменах:

x_i	115	123	168	185	205
n_i	2	1	3	3	1

Тогда размах выборки равен...

Правильный ответ: 90

6. Имеются данные о количестве баллов, полученных 10-ю абитуриентами на вступительных экзаменах:

x_i	115	123	168	185	205
n_i	2	3	?	2	1

Тогда частота $x_i=168$ равна....

Правильный ответ: 2

7. Имеются данные о количестве баллов, полученных 10-ю абитуриентами на вступительных экзаменах:

x_i	115	123	168	185	205
n_i	2	1	3	3	1

Тогда относительная частота $x_i=168$ равна...

Правильный ответ: 0,3

8. Студенческая группа написала контрольную со следующими результатами:

x_i	2	3	4	5
n_i	5	10	7	3

Тогда средняя успеваемость группы равна...

Правильный ответ: 3,32

9. Студенческая группа написала контрольную со следующими результатами:

x_i	2	3	4	5
n_i	5	10	7	3

Тогда относительная частота варианты $x_i=2$ равна...

Правильный ответ: 0,2

10. Урожайность картофеля по трём областям за год составила 147, 145, 155 ц/га (центнеров с га).

Тогда средняя урожайность равна ...

Правильный ответ: 149

11. Получены результаты урожайности картофеля по 8 областям в ц/га (центнеров с га) 147, 150, 145, 155, 148, 148, 146, 151. Тогда размах выборки равен....

Правильный ответ: 9

12. По результатам выборочного исследования рабочих цеха были установлены их квалификационные разряды: 4, 5, 6, 4, 4, 2, 3, 5, 4, 4, 5, 2, 3, 3, 4, 5, 5, 2, 3, 6, 5, 4, 6, 4, 3. Тогда частота разряда 4 равна...

Правильный ответ: 8.

13. По результатам выборочного исследования рабочих цеха были установлены их квалификационные разряды: 4, 5, 6, 4, 4, 2, 3, 5, 4, 4, 5, 2, 3, 3, 4, 5, 5, 2, 3, 6, 5, 4, 6, 4, 3. Тогда размах выборки равен...

Правильный ответ: 6.

14. По результатам выборочного исследования рабочих цеха были установлены их квалификационные разряды: 4, 5, 6, 4, 4, 2, 3, 5, 4, 4, 5, 2, 3, 3, 4, 5, 5, 2, 3, 6. Тогда объем выборки равен...

Правильный ответ: 20.

15. Урожайность зерновых культур (ц/га) по 6 регионам составила: 48,7; 52; 32; 50,8; 38,3; 44,4. Тогда размах выборки равен...

Правильный ответ: 20

Тип заданий: закрытого типа (выбор одного или нескольких правильных ответов из предложенных вариантов)

16. Имеются данные о количестве баллов, полученных 10-ю абитуриентами на вступительных экзаменах:

x_i	115	123	168	185	205
n_i	2	1	3	3	1

Тогда средний балл равен...

1) 161,7 2) 79,6 3) 159,2 4) 168

Правильный ответ: 1)

17. Урожайность зерновых культур (ц/га) по 5 регионам составила: 50,76; 52; 37,52; 38,3; 56,4 Тогда выборочная средняя равна.... (ответ округлить до двух знаков после запятой)

1) 50,76 2) 46,996 3) 37,52 4) 234,98

Правильный ответ: 2)

18. Получены результаты урожайности картофеля по различным областям в ц/га (центнеров с га) 147, 150, 145, 148, 148, 146, 151. Тогда размах выборки равен....

1) 148 2) 7 3) 4 4) 6

Правильный ответ: 4)

19. Студенческая группа написала контрольную со следующими результатами:

x_i	2	3	4	5
n_i	5	10	7	3

Тогда относительная частота варианты $x_i = 3$ равна...

1) 0,4 2) 10 3) 0,3 4) 0,12

Правильный ответ: 1)

20. По результатам выборочного исследования рабочих цеха были установлены их квалификационные разряды: 4, 5, 6, 4, 4, 2, 3, 5, 4, 4, 5, 2, 3, 3, 4, 5, 5, 2, 3, 6. Установите соответствие между тремя разрядами

1) 6, 2) 2, 3) 3 и их частотами а) 2, б) 3, в) 4

Правильный ответ: 1) – а), 2) – б), 3) – в)

ОЦЕНИВАНИЕ ОТВЕТА НА ИТОГОВЫЙ ТЕСТ:

5-ти балльная шкала оценивания	Критерии оценивания*
Отлично (высокий уровень)	выставляется, если задание выполнено на 75-100%
Хорошо (продвинутый уровень)	выставляется, если задание выполнено на 61-74%
Удовлетворительно (пороговый уровень)	выставляется студенту, если задание выполнено на 41-60%
Неудовлетворительно (ниже порогового уровня)	выставляется студенту, если задание выполнено менее чем на 40%