

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ**

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. директора Института агроинженерии  
\_\_\_\_\_ Н.Г. Корнєцук  
«23» мая 2024г.

Кафедра «Математические и естественнонаучные дисциплины»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.14 МАТЕМАТИКА**

Направление подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность**

Направленность **Техносферная безопасность**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**  
Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная, заочная**

Челябинск  
2024

Рабочая программа дисциплины «Математика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 25.05.2020 г. № 680. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность – Техносферная безопасность.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Составитель – старший преподаватель Баженова С.В.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Математические и естественнонаучные дисциплины»

«14» мая 2024 г. (протокол № 9).

Зав. кафедрой «Математические и естественнонаучные дисциплины»,  
доктор технических наук, профессор

Е.М. Басарыгина

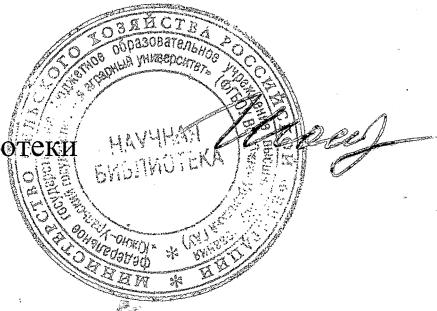
Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией института агринженерии

«21» мая 2024 г. (протокол № 5).

Председатель методической комиссии  
Института агринженерии ФГБОУ ВО  
Южно-Уральский ГАУ,  
и.о. директора Института агринженерии, доктор педагогических наук, доцент

Н.Г. Корнешук

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	6
4.	Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку	7
4.1.	Содержание дисциплины	8
4.2.	Содержание лекций	12
4.3.	Содержание лабораторных занятий	16
4.4.	Содержание практических занятий	16
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	17
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	19
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	21
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	21
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	22
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	23
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	25
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	25
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	26
	Лист регистрации изменений	66

## **1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП**

### **1.1. Цель и задачи дисциплины**

Бакалавр по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: проектно-конструкторский; научно-исследовательский; экспертный, надзорный и инспекционно-аудиторский; организационно-управленческий.

**Цель дисциплины** – сформировать у обучающихся систему фундаментальных знаний, необходимых для последующей подготовки бакалавра, способного применять математические методы в решении практических задач, а также способствующих дальнейшему развитию личности.

#### **Задачи дисциплины:**

- изучить основы математического аппарата необходимого для решения теоретических и практических задач;
- формировать умения самостоятельно изучать учебную и научную литературу по математике и ее приложениям;
- развивать логическое и алгоритмическое мышление;
- повышать общий уровень математической культуры;
- формировать навыки математического исследования прикладных вопросов, умения использовать математические методы и основы математического моделирования в прикладных задачах будущей профессиональной деятельности.

### **1.2. Компетенции и индикаторы их достижений**

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	знания	Обучающийся должен знать: базовые составляющие задачи, возможные варианты решения поставленной задачи - (Б1.О.14-3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: выделять базовые составляющие задачи, рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивать их достоинства и недостатки - (Б1.О.14-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками решения поставленной задачи, оценивания их достоинств и недостатков - (Б1.О.14-Н.1)
УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует	знания	Обучающийся должен знать: как определяется и ранжируется информация, требуемая для решения поставленной задачи, как осуществляется поиск информации -

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов		(Б1.О.14-З.2)
	умения	Обучающийся должен уметь: интерпретировать и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществлять поиск информации - (Б1.О.14-У.2)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками поиска информации - (Б1.О.14-Н.2)
УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	знания	Обучающийся должен знать: как при обработке информации отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, как формировать собственные мнения и суждения, аргументировать свои выводы и точку зрения - (Б1.О.14-З.3)
	умения	Обучающийся должен уметь: отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, как формировать собственные мнения и суждения, аргументировать свои выводы и точку зрения - (Б1.О.14-У.3)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками интерпретаций, оценок, формирования собственных мнений и суждений - (Б1.О.14-Н.3)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математика» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

## 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц (ЗЕТ), 252 академических часа (далее часов).

Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 1, 2 семестрах;
- заочная форма обучения на 1 курсе.

### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов	
	по очной форме обучения	по заочной форме обучения
<b>Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка</b>	<b>128</b>	<b>24</b>
<i>Лекции (Л)</i>	64	12
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	64	12

Лабораторные занятия (ЛЗ)	—	—
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	70	210
Контроль	54	18
Итого	252	252

### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

#### Очная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе					контроль	
			контактная работа			СР			
			Л	ЛЗ	ПЗ				
1	2	3	4	5	6	7	8		
<b>Раздел 1. Аналитическая геометрия с элементами линейной алгебры</b>									
1.1.	Элементы линейной алгебры	8	2	-	2	4	x		
1.2.	Элементы векторной алгебры	10	2	-	2	6	x		
1.3.	Аналитическая геометрия	16	4	-	4	8	x		
<b>Раздел 2. Основы математического анализа</b>									
2.1.	Функция	7	2	-	2	3	x		
2.2.	Предел. Непрерывность	16	4	-	4	8	x		
2.3.	Комплексные числа	6	-	-	-	6	x		
2.4.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	18	6	-	6	6	x		
2.5.	Неопределенный интеграл	18	6	-	6	6	x		
2.6.	Определенный интеграл	18	6	-	6	6	x		
2.7.	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	10	4	-	4	2	x		
2.8.	Кратные и криволинейные интегралы	10	4	-	4	2	x		
2.9.	Числовые и функциональные ряды	14	6	-	6	2	x		
<b>Раздел 3. Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>									
3.1.	Дифференциальные уравнения	16	6	-	6	4	x		
3.2.	Системы дифференциальных уравнений	1	-	-	-	1	x		
<b>Раздел 4. Дискретная математика</b>									
4.1.	Множества. Отношения. Элементы комбинаторики	3	1	-	1	1	x		
<b>Раздел 5. Теория вероятностей с элементами математической статистики</b>									
5.1.	Случайные события	8	3	-	3	2	x		
5.2.	Случайные величины	11	4	-	4	3	x		
5.3.	Элементы математической статистики	6	2	-	2	2	x		

	Контроль	54	x	-	x	x	54
	<b>Итого</b>	<b>252</b>	<b>64</b>	<b>-</b>	<b>64</b>	<b>70</b>	<b>54</b>

## Заочная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе					контроль	
			контактная работа			СР			
			Л	ЛЗ	ПЗ				
1	2	3	4	5	6	7	8		
Раздел 1. Аналитическая геометрия с элементами линейной алгебры									
1.1.	Элементы линейной алгебры	20	1	-	1	18	x		
1.2.	Элементы векторной алгебры	20	1	-	1	18	x		
1.3.	Аналитическая геометрия	20	1	-	1	18	x		
Раздел 2. Основы математического анализа									
2.1.	Функция	6	-	-	-	6	x		
2.2.	Предел. Непрерывность	6	1	-	1	4	x		
2.3.	Комплексные числа	6	-	-	-	6	x		
2.4.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	18	1	-	1	16	x		
2.5.	Неопределенный интеграл	20	1	-	1	18	x		
2.6.	Определенный интеграл	20	1	-	1	18	x		
2.7.	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	12	1	-	1	10	x		
2.8.	Кратные и криволинейные интегралы	6	-	-	-	6	x		
2.9.	Числовые и функциональные ряды	20	1	-	1	18	x		
Раздел 3. Обыкновенные дифференциальные уравнения									
3.1.	Дифференциальные уравнения	18	1	-	1	16	x		
3.2.	Системы дифференциальных уравнений	2	-	-	-	2	x		
Раздел 4. Дискретная математика									
4.1.	Множества. Отношения. Элементы комбинаторики	4	-	-	-	4	x		
Раздел 5. Теория вероятностей с элементами математической статистики									
5.1.	Случайные события	12	1	-	1	10	x		
5.2.	Случайные величины	14	1	-	1	12	x		
5.3.	Элементы математической статистики	10	-	-	-	10	x		
	Контроль	18	x	-	x	x	18		
	<b>Итого</b>	<b>252</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>210</b>	<b>18</b>		

### 4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

## 4.1. Содержание дисциплины

### Раздел 1. Аналитическая геометрия с элементами линейной алгебры

#### Элементы линейной алгебры

Значение курса математики в профессиональной подготовке и профессиональной деятельности. Роль российских ученых в развитии математики. Понятие математического моделирования, метода и алгоритма решения задач. Элементы математической логики; необходимое и достаточное условия. Символы математической логики, их использование.

Линейные преобразования и их матрицы, действия с ними. Понятие обратной матрицы. Системы двух и трех линейных уравнений. Матричная запись системы линейных уравнений и её решение. Ранг матрицы. Базисный минор. Теорема Кронекера-Капелли. Исследование совместных систем линейных уравнений. Базисные решения. Система  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными. Метод Гаусса. Нахождение обратной матрицы. Определители второго и третьего порядков, их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу). Формулы Крамера.

#### Элементы векторной алгебры

Векторы. Линейные операции над векторами. Теоремы о проекции вектора на ось. Координаты вектора. Линейно независимые системы векторов. Базис. Разложение вектора по базису. Направляющие косинусы и длина вектора. Понятие о векторных диаграммах в науке и технике. Скалярное произведение векторов и его свойства, выражение в координатной форме. Длина вектора и угол между двумя векторами в координатной форме. Условие ортогональности двух векторов. Механический и геометрический смысл скалярного произведения. Векторное произведение двух векторов, его свойства, выражение в координатной форме. Условие коллинеарности двух векторов. Простейшие приложения векторного произведения. Смешанное произведение трех векторов. Свойства и выражение в координатной форме. Применение смешанного произведения в решении прикладных задач.

#### Аналитическая геометрия

Уравнения линий на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности. Пересечение двух прямых. Уравнение пучка прямых, проходящих через данную точку. Метод координат. Основные задачи на метод координат (расстояние между двумя точками, деление отрезка в данном отношении, расстояние от точки до прямой). Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения. Эксцентриситет эллипса и гиперболы. Асимптоты гиперболы. Сопряжённая гипербола. Понятие об общем уравнении кривой второго порядка и приведение его к канонической форме путём переноса.

Плоскость. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярно данному вектору. Общее уравнение плоскости и его частные виды. Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности. Угол между прямой и плоскостью, условия параллельности и перпендикулярности. Задача о нахождении точки пересечения прямой и плоскости.

Уравнение поверхности в пространстве. Цилиндрические поверхности. Сфера. Эллипсоид. Гиперболоиды. Параболоиды. Конус. Канонические уравнения поверхностей второго порядка. Геометрические свойства этих поверхностей, исследование их формы методом сечений. Технические приложения геометрических свойств поверхностей.

### Раздел 2. Основы математического анализа

#### Функция

Множество вещественных чисел. Функция. Область ее определения. Способы задания.

Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции, их графики. Классификация функций.

### **Предел. Непрерывность**

Числовые последовательности, их роль в вычислительных процессах. Предел числовой последовательности. Сходящиеся и расходящиеся числовые последовательности. Теорема о существовании предела монотонной ограниченной последовательности (формулировка). Число  $e$ . Натуральные логарифмы. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Пределы монотонных функций. Бесконечно малые и бесконечно большие функции в точке, их свойства. Сравнение бесконечно малых. Порядок малости. Эквивалентные бесконечно малые. Непрерывность функций в точке и на множестве. Точки разрыва функции и их классификации. Действия над непрерывными функциями. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций, непрерывной на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений.

### **Комплексные числа**

Понятие и представления комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами.

### **Дифференциальное исчисление функции одной переменной**

Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Понятие функции, дифференцируемой в точке, дифференциал функции и его геометрический смысл. Производная функции, ее смысл в различных задачах. Производные основных элементарных функций. Правила нахождения производной и дифференциала. Производная сложной и обратной функции. Инвариантность формы дифференциала. Применение дифференциала к приближённым вычислениям. Дифференцирование функций, заданных неявно, параметрически. Точки экстремума функции. Теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши, их применение. Правило Лопитала для раскрытия неопределённостей. Производные и дифференциалы высших порядков. Неинвариантность формы дифференциалов высших порядков. Условия монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на интервале. Исследование выпуклости и вогнутости графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Понятие об асимптотическом разложении. Общая схема исследования функции и построения графика по характерным точкам. Вектор-функция скалярного аргумента.

### **Неопределенный интеграл**

Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Использование таблицы основных интегралов. Методы интегрирования: интегрирование заменой переменной и по частям, интегрирование рациональных дробей, тригонометрические подстановки и методы «рационализации» интегралов. Понятие «берущихся» и «неберущихся» интегралов в элементарных функциях.

### **Определенный интеграл**

Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, как предел интегральной суммы. Понятие об интегрируемой функции, формулировка теоремы существования. Простейшие свойства определённого интеграла, теорема о среднем. Среднее значение функции. Производная от определённого интеграла по верхнему пределу. Связь между определённым интегралом и первообразной функцией. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов. Вычисление определённых интегралов способом подстановки и по частям. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства. Геометрическое приложение определённого интеграла: вычисление площадей фигур, ограниченных кривыми в декартовой и полярной системах координат, объёмов тел по площадям поперечных сечений и тел вращения, длин дуг кривых, площадей поверхностей вращения. Приложения интеграла к решению простейших задач механики и физики.

## **Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных**

Функции нескольких переменных. Область определения. Предел функции.

Непрерывность. Некоторые понятия топологии. Частные производные. Их геометрический смысл (для случая двух переменных). Полное приращение функции. Теорема о полном приращении. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Применение полного дифференциала к приближённым вычислениям. Инвариантность формы полного дифференциала. Условия, при которых выражение  $P(x,y)dx + Q(x,y)dy$  является полным дифференциалом. Дифференцирование сложной функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Теорема о смешанных производных (формулировка). Формула Тейлора. Неявные функции. Теоремы существования. Дифференцирование неявных функций. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума. Отыскание наибольших и наименьших значений функции. Задача обработки наблюдений. Скалярное поле. Градиент функции и его свойства.

## **Кратные и криволинейные интегралы**

Задачи, приводящие к понятию кратных интегралов. Двойной и тройной интегралы, их свойства. Формулировка теоремы о существовании двойного интеграла. Теорема о среднем значении. Вычисление кратных интегралов повторным интегрированием. Переход в двойном интеграле к полярным координатам. Геометрические и физические приложения двойного интеграла: вычисление объёмов тел, площадей и массы плоских фигур, статических моментов, координат центра тяжести и моментов инерции плоских фигур. Переход в тройном интеграле к цилиндрическим и сферическим координатам. Геометрические и физические приложения тройного интеграла: вычисление объёмов и массы тел, статических моментов, координат центра тяжести и моментов инерции тел.

Задачи, приводящие к понятиям криволинейного интеграла. Определение криволинейных интегралов первого и второго рода, их свойства, примеры вычисления. Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования (плоский случай). Нахождение функции двух переменных по её полному дифференциалу.

## **Числовые и функциональные ряды**

Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия с рядами. Расходимость гармонического ряда. Основные свойства сходящихся рядов. Ряды с положительными членами. Признаки сравнения, Даламбера, Коши. Обобщённый ряд как пример эталонного ряда. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка ряда. Абсолютная и неабсолютная сходимость. Функциональные ряды. Область сходимости, методы ее определения. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства суммы степенного ряда. Ряд Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях: вычисление определённых интегралов, решение дифференциальных уравнений. Ряды Фурье по тригонометрическим системам.

## **Раздел 3. Обыкновенные дифференциальные уравнения**

### **Дифференциальные уравнения**

Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Понятие об общем и частном решении. Интегральные кривые. Начальные условия. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах: с разделяющимися переменными, однородные и линейные. Понятие об особом решении. Поле направлений дифференциального уравнения. Изоклины. Приложения дифференциальных уравнений первого порядка в различных областях науки. Дифференциальные уравнения высших порядков. Общее и частное решение. Задача Коши. Понятие о краевых задачах для дифференциальных уравнений. Уравнения, допускающие понижение порядка. Примеры применения дифференциальных уравнений в науке и технике. Линейные дифференциальные

уравнения, однородные и неоднородные. Понятие общего решения. Свойства их решений. Линейно независимые решения. Структура общего решения. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Запись общего решения в зависимости от корней характеристического уравнения. Структура общего решения линейного неоднородного уравнения. Теорема о наложении решений. Уравнения с правой частью специального вида. Метод вариации произвольных постоянных. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами высших порядков.

### **Системы дифференциальных уравнений**

Нормальная система дифференциальных уравнений. Задача Коши для нормальной системы дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Метод исключения для решения нормальных систем дифференциальных уравнений. Системы линейных дифференциальных уравнений, свойства решений. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

## **Раздел 4. Дискретная математика**

Элементы теории множеств. Диаграммы Эйлера – Венна. Элементы комбинаторики.

## **Раздел 5. Теория вероятностей с элементами математической статистики**

### **Случайные события**

Предмет теории вероятностей. Значение курса теории вероятностей и математической статистики в профессиональной подготовке и профессиональной деятельности. Роль российских ученых в развитии теории вероятностей. Классификация событий. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Понятие случайного события. Относительные частоты. Закон устойчивости относительных частот. Связь между вероятностью и относительной частотой. Понятие вероятности события. Классическое и геометрическое определение вероятности. Комбинаторика. Непосредственное вычисление вероятности. Понятие об аксиоматическом построении теории вероятностей. Элементарная теория вероятностей. Методы вычисления вероятностей. Теорема о повторении опытов (схема Бернулли). Наивероятнейшая частота при повторении опытов.

### **Случайные величины**

Случайные величины и законы их распределения. Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения, плотность распределения, их взаимосвязь и свойства. Вероятность попадания случайной величины на данный интервал. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание и его связь со средним арифметическим (закон больших чисел). Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины. Распределение Пуассона. Биномиальное распределение. Нормальное распределение, его свойства, условия, при которых оно возникает. Числовые характеристики нормального закона. Функция Лапласа. Вычисление вероятности попадания случайной величины на заданный интервал в случае нормального распределения. Понятие о двумерном нормальном распределении. Понятие о различных формах закона больших чисел. Теоремы Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема Ляпунова.

### **Элементы математической статистики**

Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочное среднее и дисперсия. Точечные оценки неизвестных параметров распределения по выборке и их характеристики: несмещенность, эффективность, состоятельность. Методы получения точечных оценок: метод максимального правдоподобия, метод наименьших квадратов, метод моментов. Интервальные оценки. Интервальное оценивание параметров нормального распределения.

Понятие о статистической гипотезе и общая схема, основные методы её проверки. Ошибки 1-го и 2-го рода. Решающая процедура. Мощность критерия. Доверительные области. Критерии проверки гипотез.

Система двух случайных величин. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости между величинами. Элементы корреляционного анализа. Линейный

регрессионный анализ. Основные свойства регрессии. Оценки параметров регрессионной модели по методу наименьших квадратов и свойства этих оценок. Уравнения линейной регрессии. Теснота связи и её оценка по коэффициенту корреляции. Понятие о нелинейной регрессии. Корреляционное отношение. Определение параметров нелинейных уравнений регрессии методом наименьших квадратов.

## 4.2. Содержание лекций

### Очная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекций	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Значение курса математики в профессиональной подготовке и профессиональной деятельности. Роль российских ученых в развитии математики. Матрицы. Основные понятия, действия над матрицами. Определители 2-го и 3-го порядков и их свойства. Решение систем двух и трех линейных уравнений. Формулы Крамера.	2	+
2.	Системы координат на плоскости и в пространстве. Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось, свойства проекции. Разложение вектора в прямоугольном базисе. Направляющие косинусы и длина вектора. Скалярное произведение векторов. Свойства, физический смысл, выражение в координатной форме. Понятие о векторном и смешанном произведении векторов.	2	+
3.	Уравнения линий на плоскости. Полярные координаты на плоскости. Формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения.	2	+
4.	Поверхности и их уравнения. Уравнения плоскости и прямой в пространстве.	2	+
5.	Функция. Область ее определения. Способы задания. Классификация функций. Полярные координаты на плоскости. Предел числовой последовательности. Сходящиеся и расходящиеся числовые последовательности. Вычисление пределов числовых последовательностей. Основные теоремы о пределах. Неопределенности и методы их раскрытия.	2	+
6.	Непрерывность функций в точке и на множестве. Точки разрыва функций и их классификации. Действия над непрерывными функциями. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функции, непрерывной на отрезке (ограниченность, существование наименьшего и наибольшего значений, существование промежуточных значений).	4	+
7.	Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной функции в точке. Основные правила дифференцирования функций. Производная сложной функции. Производные основных элементарных функций, таблица производных. Производная неявной и	2	+

№ п/п	Краткое содержание лекций	Количество часов	Практическая подготовка
	параметрически заданной функции.		
8.	Теорема о непрерывности дифференцируемой функции. Дифференциал функции. Геометрический смысл. Связь с производной. Свойства первого дифференциала. Геометрический и механический смысл производной. Уравнения касательной и нормали к плоской кривой. Производные и дифференциалы высших порядков.	2	+
9.	Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков. Условия монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое и достаточное условия существования экстремума. Отыскание наименьшего и наибольшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Достаточное условие существования точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения ее графика.	2	+
10.	Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование. Метод замены переменной в неопределенном интеграле и интегрирование по частям.	2	+
11.	Разложение рациональных дробей на простейшие. Интегрирование рациональных, иррациональных, тригонометрических функций.	4	+
12.	Определенный интеграл. Теорема существования определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле. Определенный интеграл от нечетной и четной функции по симметричному промежутку.	2	+
13.	Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченных функций. Приложение определенного интеграла к решению геометрических и физических задач	4	+
14.	Функции двух действительных переменных, способы их задания. Область определения. Линии уровня функции двух переменных. Частные производные первого порядка, их геометрический смысл. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Инвариантность формы полного дифференциала. Приближенные вычисления с помощью первого дифференциала.	2	+
15.	Производные и дифференциалы высших порядков. Теорема о смешанных производных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремумы функции двух переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума. Отыскание наименьших и наибольших значений функции.	2	+
16.	Вычисление двойных и тройных интегралов. Геометрические, физические приложения двойного и тройного интегралов. Криволинейные интегралы. Нахождение функции двух	4	+

№ п/п	Краткое содержание лекций	Количество часов	Практическая подготовка
	переменных по её полному дифференциальному.		
17.	Задачи, приводящие к понятию дифференциальных уравнений (ДУ). Порядок ДУ, решение ДУ первого порядка. Начальные условия, общее решение, частное решение. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. ДУ I-го порядка с разделяющимися переменными. Однородные Д.У. первого порядка. Линейные Д.У. первого порядка.	2	+
18.	ДУ второго порядка. Начальные условия, общее решение, частное решение. Задача Коши. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения (ЛОДУ) второго порядка. Теорема о структуре общего решения ЛОДУ. Общее решение ЛОДУ с постоянными коэффициентами.	2	+
19.	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения (ЛНДУ) второго порядка с постоянными коэффициентами. Теорема о структуре общего решения. Метод вариации произвольных постоянных. Отыскание частного решения ЛНДУ со специальным видом правой части. Теорема о наложении решений.	2	+
20.	Числовые ряды, сумма ряда, сходимость и расходимость. Необходимые условия сходимости. Ряд Дирихле. Гармонический ряд. Ряд геометрической прогрессии. Свойства сходящихся рядов. Ряды с положительными членами. Признаки сравнения рядов. Признак Даламбера. Интегральный признак Коши.	2	+
21.	Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная, условная сходимость. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства суммы степенного ряда: непрерывность, почленное дифференцирование и интегрирование.	2	+
22.	Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора и в ряд Маклорена. Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям интегралов.	2	+
23.	Предмет теории вероятностей. Роль российских ученых в развитии теории вероятностей. Классификация событий. Классическое и статистическое определения вероятности события. Закон устойчивости относительных частот. Геометрические вероятности. Элементы комбинаторики.	2	+
24.	Теоремы сложения вероятностей и следствия из них. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Схема Бернулли. Формулы Лапласа и Пуассона.	2	+
25.	Дискретные случайные величины. Закон распределения, функция распределения. Числовые характеристики. Биномиальный закон. Закон Пуассона.	2	+
26.	Непрерывные случайные величины. Функция плотности распределения вероятностей. Числовые характеристики.	2	+

№ п/п	Краткое содержание лекций	Количество часов	Практическая подготовка
	Равномерное, показательное и нормальное распределения.		
27	Генеральная совокупность, выборка, вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения. Статистические оценки параметров. Требования к оценкам. Эмпирические оценки математического ожидания и дисперсии. Интервальное оценивание. Доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии. Задача об объеме выборки.	4	+
	<b>Итого</b>	<b>64</b>	<b>10%</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекций	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Роль российских ученых в развитии математики. Определители 2-го и 3-го порядков и их свойства. Разложение определителя по строке (столбцу). Системы двух и трех линейных уравнений. Системы координат на плоскости и в пространстве. Векторы. Линейные операции над векторами. Разложение вектора в прямоугольном базисе. Направляющие косинусы и длина вектора. Скалярное произведение векторов. Свойства, физический смысл, выражение в координатной форме. Понятие о векторном и смешанном произведении векторов.	2	+
2.	Уравнения линий на плоскости. Полярные координаты на плоскости. Формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения. Поверхности и их уравнения. Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Предел функции в точке. Основные теоремы о пределах. Неопределенности и методы их раскрытия.	2	
3.	Определение производной функции в точке. Геометрический и механический смысл производной. Основные правила дифференцирования функций. Производные основных элементарных функций. Дифференциал функции. Правило Лопиталя. Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков. Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Методы интегрирования. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.	3	+
4.	Функции двух действительных переменных, способы их задания. Частные производные первого порядка. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Экстремумы функции двух переменных. Числовые ряды, сумма ряда, сходимость и расходимость. Необходимые условия сходимости. Гармонический и геометрический ряд. Достаточные признаки сходимости знакоположительных	3	+

№ п/п	Краткое содержание лекций	Количество часов	Практическая подготовка
	рядов (признаки сравнения рядов, признак Даламбера). Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная, условная сходимость. Степенные ряды. Задачи, приводящие к понятию дифференциальных уравнений (ДУ). Порядок ДУ, решение ДУ первого порядка. Начальные условия, общее решение, частное решение. Задача Коши. ДУ I-го порядка с разделяющимися переменными. Однородные Д.У. первого порядка. Линейные Д.У. первого порядка.		
5.	Предмет теории вероятностей. Классификация событий. Классическое и статистическое определения вероятности события. Теоремы сложения вероятностей и следствия из них. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Схема Бернулли. Формулы Лапласа и Пуассона. Дискретные случайные величины. Закон распределения, функция распределения. Числовые характеристики. Биномиальный закон. Закон Пуассона. Непрерывные случайные величины. Функция плотности распределения вероятностей. Числовые характеристики. Равномерное, показательное и нормальное распределения.	2	
	<b>Итого</b>	<b>12</b>	<b>10%</b>

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

#### 4.4. Содержание практических занятий

##### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Элементы линейной алгебры	2	+
2.	Элементы векторной алгебры	2	+
3.	Аналитическая геометрия	4	+
4.	Функция	2	+
5.	Предел. Непрерывность	4	+
6.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	6	+
7.	Неопределенный интеграл	6	+
8.	Определенный интеграл	6	+
9.	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	4	+
10.	Кратные и криволинейные интегралы	4	+
11.	Дифференциальные уравнения	6	+
12.	Числовые и функциональные ряды	6	+
13.	Множества. Элементы комбинаторики	1	+

14.	Случайные события	3	+
15.	Случайные величины	4	+
16.	Элементы математической статистики	4	+
	<b>Итого</b>	<b>64</b>	<b>40%</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Элементы линейной алгебры	1	+
2.	Элементы векторной алгебры	1	+
3.	Аналитическая геометрия	1	+
4.	Предел. Непрерывность	1	+
5.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	1	+
6.	Неопределенный интеграл	1	+
7.	Определенный интеграл	1	+
8.	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	1	+
9.	Числовые и функциональные ряды	1	+
10.	Дифференциальные уравнения	1	+
11.	Случайные события	1	+
12.	Случайные величины	1	+
	<b>Итого</b>	<b>12</b>	<b>40%</b>

## 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов	
	по очной форме обучения	по заочной форме обучения
Подготовка к практическим занятиям	30	10
Выполнение контрольной работы		100
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	20	100
Подготовка индивидуальных письменных работ (типовых расчетов)	20	
Подготовка к промежуточной аттестации		
<b>Итого</b>	<b>70</b>	<b>210</b>

### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов	
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения
1.	Матрицы, действия с ними. Вычисление определителей	4	18

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов	
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения
	различными способами. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса, по формулам Крамера, с помощью обратной матрицы.		
2.	Линейные операции над векторами. Разложение вектора по базису. Направляющие косинусы и длина вектора. Применение скалярного, векторного, смешанного произведений в решении прикладных задач. Понятие о векторных диаграммах в науке и технике.	6	18
3.	Различные формы уравнения прямой на плоскости. Решение задач на метод координат (расстояние между двумя точками, деление отрезка в данном отношении, расстояние от точки до прямой). Кривые второго порядка: приведение к каноническому виду, построение на плоскости. Технические приложения геометрических свойств кривых. Геометрические свойства поверхностей второго порядка, исследование их формы методом сечений. Технические приложения геометрических свойств поверхностей. Построение тела ограниченного поверхностями.	8	18
4.	Построение графиков элементарных функций путем преобразований (параллельный перенос, растяжение (сжатие), отображение).	3	6
6.	Вычисление пределов числовых последовательностей, пределов функции. Исследование функций на непрерывность.	8	4
7.	Формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами.	6	6
8.	Дифференцирование сложных функций, а также функций заданных неявно и параметрически. Применение дифференциала к приближённым вычислениям. Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков.	6	16
9.	Методы интегрирования неопределенного интеграла.	6	18
10.	Вычисление определённых интегралов. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций. Приложения определенного интеграла к решению задач геометрии, механики и физики. Приближенные методы вычисления определенных интегралов.	6	18
11.	Дифференцирование функции двух переменных. Полный дифференциал. Применение полного дифференциала к приближённым вычислениям. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремумы функции нескольких переменных. Отыскание наибольших и наименьших значений функции.	2	10
12.	Вычисление двойных и тройных интегралов. Геометрические, физические приложения двойного и тройного интегралов. Криволинейные интегралы. Нахождение функции двух переменных по её полному дифференциалу.	2	6

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов	
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения
13.	Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах: с разделяющимися переменными, однородные и линейные. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с правой частью специального вида. Метод вариации произвольных постоянных.	4	16
14.	Решения нормальных систем дифференциальных уравнений методом исключения.	1	2
15.	Числовые и функциональные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях: вычисление значений функций, определенных интегралов.	2	18
16.	Множества. Отношения. Элементы комбинаторики.	1	4
17.	Классическое и статистическое определения вероятности события. Закон устойчивости относительных частот. Геометрические вероятности. Теоремы сложения вероятностей и следствия из них. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Схема Бернулли. Формулы Лапласа и Пуассона.	2	10
18.	Дискретные случайные величины. Закон распределения, функция распределения. Числовые характеристики. Биномиальный закон. Закон Пуассона. Непрерывные случайные величины. Функция плотности распределения вероятностей. Числовые характеристики. Равномерное, показательное и нормальное распределения. Понятие о различных формах закона больших чисел. Теорема Бернулли Чебышева. Центральная предельная теорема.	3	12
19.	Генеральная совокупность, выборка, вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения. Статистические оценки параметров. Проверка статистических гипотез: 1) о законе распределения случайной величины; 2) о различии в оценках параметров; 3) о принадлежности выборок одной генеральной совокупности. Статистические критерии проверки гипотез: критерий Пирсона, Колмогорова, Стьюдента.	1	5
20.	Система двух случайных величин. Функциональная и корреляционная зависимости между величинами. Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов для определения параметров регрессии и свойства этих оценок. Уравнения линейной регрессии. Теснота связи и её оценка по коэффициенту корреляции. Понятие о нелинейной регрессии. Корреляционное отношение. Определение параметров нелинейных уравнений регрессии методом наименьших квадратов.	1	5
<b>Итого</b>		<b>70</b>	<b>210</b>

##### 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

## по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Элементы линейной и векторной алгебры: учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения [направлений 35.03.06 Агроинженерия, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства] / Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии; О.Е. Акулич, С.В. Баженова. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 83 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/60.pdf>

2. Типовые расчеты по теме «Элементы линейной и векторной алгебры» [Электронный ресурс]: методические указания для студентов очной и заочной форм обучения [направлений 35.03.06 Агроинженерия, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства] / составители: Акулич О.Е., Баженова С.В.; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2021. – 65 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/59.pdf>

3. Типовые расчеты по теме «Определители, матрицы, системы линейных уравнений, векторная алгебра, аналитическая геометрия» [Электронный ресурс]: метод. указ. для студентов очной формы обучения [направлений: 35.03.06 Агроинженерия, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства] / сост. И.Н. Земскова; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. – 3-е изд., испр. и доп. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019. – 27 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/51.pdf>.

4. Поверхности второго порядка [Электронный ресурс]: методические указания для студентов очной и заочной форм обучения [направлений 35.03.06 Агроинженерия, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства] / сост.: О.Е. Акулич и др.; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019. – 32 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/57.pdf>

5. Введение в математический анализ [Электронный ресурс]: учеб. пособие для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения (направления подготовки 23.03.03, 23.03.02, 35.03.06, 13.03.02, 44.03.04, 38.03.01, 08.03.02, специальность 23.05.01) / сост.: О. Е. Акулич [и др.]; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. – 70 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/36.pdf>.

6. Типовые расчеты по теме «Введение в математический анализ функции одной действительной переменной» [Электронный ресурс]: метод. указ. для студентов очной формы обучения [направлений: 35.03.06 Агроинженерия, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства] / сост. О.Е. Акулич ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. – 3-е изд., испр. и доп. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019. – 69 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/47.pdf>.

7. Типовой расчет по теме «Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной и его приложения» для самостоятельной работы студентов [Электронный ресурс]: [для самостоятельной работы студентов очных факультетов] / сост.: С.В. Баженова, И.С. Стабулит, М.В. Филиппова; Южно-Уральский ГАУ, Институт

агроинженерии. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. – 70 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/29.pdf>.

8. Типовые расчеты по теме «Интегральное исчисление функции одной действительной переменной» для самостоятельной работы студентов [Электронный ресурс]: метод. указания / сост.: О.Е. Акулич, М.Н. Архипова; Южно-Уральский ГАУ, Институт агронженерии. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016. – 82 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/28.pdf>.

9. Типовые расчеты по теме «Дифференциальное и интегральное исчисления функции двух переменных» [Электронный ресурс]: метод. указ. [для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения (направления подготовки 23.03.03, 23.03.02, 35.03.06, 13.03.02, 44.03.04, специальность 23.05.01)] / сост.: О.Е. Акулич [и др.]; Южно-Уральский ГАУ, Институт агронженерии. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018. – 80 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/45.pdf>.

10. Типовые расчеты по теме «Ряды» [Электронный ресурс]: метод. указ. для студентов очной формы обучения [направлений: 35.03.06 Агронженерия, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства] / сост.: О.Е. Акулич, С.А. Скрипка; Южно-Уральский ГАУ, Институт агронженерии. – 3-е изд., испр. и доп. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019. – 69 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/50.pdf>.

11. Дифференциальные уравнения в прикладных задачах [Электронный ресурс]: метод. указ. для студентов очной формы обучения [направлений: 35.03.06 Агронженерия, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства] / сост.: О.Е. Акулич, С.А. Скрипка, И.С. Стабулит; Южно-Уральский ГАУ, Институт агронженерии. – 2-е изд., испр. и доп. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019. – 81 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/48.pdf>.

12. Типовой расчет по теме «Теория вероятностей» [Электронный ресурс]: метод. указ. для студентов очной формы обучения [направлений: 35.03.06 Агронженерия, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства] / сост.: О.Е. Акулич, М.В. Филиппова; Южно-Уральский ГАУ, Институт агронженерии. – 2-е изд., испр. и доп. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019. – 106 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/46.pdf>.

13. Типовые расчеты по теме «Математическая статистика» [Электронный ресурс]: метод. указ. для студентов очной формы обучения [направлений: 35.03.06 Агронженерия, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства] / сост. М. Н. Архипова; Южно-Уральский ГАУ, Институт агронженерии. – 4-е изд., испр. и доп. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018. – 72 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/49.pdf>.

14. Методические указания и контрольные задания по математике для студентов заочной формы обучения [Электронный ресурс]: [направление подготовки 35.03.06 Агронженерия, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника] / сост.: О.Е. Акулич [и др.]; Южно-Уральский ГАУ, Институт агронженерии. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 176 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/58.pdf>.

## 6. Фонд оценочных средств для проведения

## **промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

### **7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

#### **Основная:**

1. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа / Г.Н. Берман. – 11-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 492 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/295943>

2. Бермант А.Ф. Краткий курс математического анализа: учебное пособие / А.Ф. Бермант, И. Г. Араманович. – 16-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 736 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/210707>

3. Емельянов Г.В. Задачник по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для вузов / Г.В. Емельянов, В.П. Скитович. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 332 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/169813>

4. Запорожец Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу: учебное пособие / Г.И. Запорожец. – 8-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 464 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/210752>

5. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: учебное пособие для вузов / Д.В. Клетеник; Под редакцией Н.В. Ефимова. – 17-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 224 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/187823>

6. Кожухов С.Ф. Сборник задач по дискретной математике: учебное пособие / С.Ф. Кожухов, П.И. Совертов. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 324 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/212675>.

7. Микони С.В. Дискретная математика для бакалавра: множества, отношения, функции, графы: учебное пособие / С.В. Микони. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 192 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/211049>

#### **Дополнительная:**

1. Ерусалимский Я.М. Дискретная математика. Теория и практикум / Я.М. Ерусалимский. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 476 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/319427>

2. Лисичкин В.Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В.Т. Лисичкин, И.Л. Соловейчик. – 7-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 464 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/126952>

3. Натансон И.П. Краткий курс высшей математики: учебное пособие / И.П. Натансон. – 10-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 736 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/210320>

4. Практические занятия по алгебре. Комплексные числа, многочлены: учебное пособие / Ю.В. Волков, Н.Н. Ермолаева, В.А. Козынченко, Г.И. Курбатова. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 192 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/211694>

5. Прошкин С.С. Математика для решения физических задач: учебное пособие / С.С. Прошкин. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 384 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/211754>

6. Справочник по математике для бакалавров: учебное пособие / А.Ю. Вдовин, Н.Л. Воронцова, Л.А. Золкина, В.М. Мухина. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 80 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/211676>

7. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. Часть 1 / Г.М. Фихтенгольц. – 15-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 444 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/289001>

8. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. Часть 2 / Г.М. Фихтенгольц. – 14-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 464 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/297692>

9. Шипачев В.С. Начала высшей математики: учебное пособие / В.С. Шипачев. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 384 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/211175>

## **8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://yurgrau.ru/>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Элементы линейной и векторной алгебры: учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения [направлений 35.03.06 Агроинженерия, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства] / Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии; О.Е. Акулич, С.В. Баженова. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 83 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/60.pdf>

2. Типовые расчеты по теме «Элементы линейной и векторной алгебры»: методические указания для студентов очной и заочной форм обучения [направлений 35.03.06 Агроинженерия, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства] / составители: Акулич О.Е., Баженова С.В.; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2021. – 65 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/59.pdf>

3. Типовые расчеты по теме «Определители, матрицы, системы линейных уравнений, векторная алгебра, аналитическая геометрия» [Электронный ресурс]: метод. указ. для студентов очной формы обучения [направлений: 35.03.06 Агроинженерия, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства] / сост. И.Н. Земскова; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. – 3-е изд., испр. и доп. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019. – 27 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/51.pdf>.

4. Поверхности второго порядка [Электронный ресурс]: методические указания для студентов очной и заочной форм обучения [направлений 35.03.06 Агроинженерия, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства] / сост.: О.Е. Акулич и др.; Южно-

Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019. – 32 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/57.pdf>

5. Введение в математический анализ [Электронный ресурс]: учеб. пособие для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения (направления подготовки 23.03.03, 23.03.02, 35.03.06, 13.03.02, 44.03.04, 38.03.01, 08.03.02, специальность 23.05.01) / сост.: О.Е. Акулич [и др.]; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. – 70 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/36.pdf>.

6. Типовые расчеты по теме «Введение в математический анализ функции одной действительной переменной» [Электронный ресурс]: метод. указ. для студентов очной формы обучения [направлений: 35.03.06 Агроинженерия, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства] / сост. О.Е. Акулич ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. – 3-е изд., испр. и доп. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019. – 69 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/47.pdf>.

7. Типовой расчет по теме «Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной и его приложения» для самостоятельной работы студентов [Электронный ресурс]: [для самостоятельной работы студентов очных факультетов] / сост.: С.В. Баженова, И.С. Стабулит, М.В. Филиппова; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. – 70 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/29.pdf>.

8. Типовые расчеты по теме «Интегральное исчисление функции одной действительной переменной» для самостоятельной работы студентов [Электронный ресурс]: метод. указания / сост.: О.Е. Акулич, М.Н. Архипова; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016. – 82 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/28.pdf>.

9. Типовые расчеты по теме «Дифференциальное и интегральное исчисления функции двух переменных» [Электронный ресурс]: метод. указ. [для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения (направления подготовки 23.03.03, 23.03.02, 35.03.06, 13.03.02, 44.03.04, специальность 23.05.01)] / сост.: О.Е. Акулич [и др.]; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018. – 80 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/45.pdf>.

10. Типовые расчеты по теме «Ряды» [Электронный ресурс]: метод. указ. для студентов очной формы обучения [направлений: 35.03.06 Агроинженерия, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства] / сост.: О.Е. Акулич, С.А. Скрипка; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. – 3-е изд., испр. и доп. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019. – 69 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/50.pdf>.

11. Дифференциальные уравнения в прикладных задачах [Электронный ресурс]: метод. указ. для студентов очной формы обучения [направлений: 35.03.06 Агроинженерия, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства] / сост.: О.Е. Акулич, С.А. Скрипка, И.С. Стабулит; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. – 2-е изд., испр. и доп. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019. – 81 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/48.pdf>.

12. Типовой расчет по теме «Теория вероятностей» [Электронный ресурс]: метод. указ. для студентов очной формы обучения [направлений: 35.03.06 Агроинженерия, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья,

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства] / сост.: О.Е. Акулич, М.В. Филиппова; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. – 2-е изд., испр. и доп. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019. – 106 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/46.pdf>.

13. Типовые расчеты по теме «Математическая статистика» [Электронный ресурс]: метод. указ. для студентов очной формы обучения [направлений: 35.03.06 Агроинженерия, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства] / сост. М. Н. Архипова; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. – 4-е изд., испр. и доп. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018. – 72 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/49.pdf>.

14. Методические указания и контрольные задания по математике для студентов заочной формы обучения [Электронный ресурс]: [направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника] / сост.: О.Е. Акулич [и др.]; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 176 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/58.pdf>.

## **10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- My TestX10.2.

Программное обеспечение: Операционная система специального назначения «Astra Linux Special Edition» с офисной программой LibreOffice, MyTestXPro 11.0, nanoCAD Электро версия 10.0 локальная, nanoCAD Отопление версия 10.0 локальная, PTC MathCAD Education - University Edition, Мой Офис Стандартный, 1C: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях, Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71, APM WinMachine 15, Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1License NoLevel Legalization GetGenuine, Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc, КОМПАС 3D v19, КОМПАС 3D v18, КОМПАС 3D v17, 1C: Университет ПРОФ 2.1, 1C: Колледж ПРОФ, Kaspersky Endpoint Security, Microsoft Windows Server CAL 2012 Russian Academic OPEN 1 License User CAL, Microsoft Win Starter 7 Russian Academic Open 1 License No Level Legalization Get Genuine, Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License NoLevel, Виртуальный учебный стенд «Электромонтаж» (СПО), MOODLE, «Наш Сад» Кристалл (версия 10).

## **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся.**

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 405.

2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Помещение для самостоятельной работы № 423.

3. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Помещение для самостоятельной работы № 427.

3. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Помещение для самостоятельной работы ауд. № 149.

### **Перечень оборудования и технических средств обучения**

Экран переносной, проектор, ноутбук.

Учебно-наглядные пособия: поверхности второго порядка.

ПК DUAL-G2010/ЖК18,5, ПК Р-4/1GB/160Gb/монитор 17, Проектор Acer, Экран Matte.

ПК DUAL-G2010/ЖК18,5, ПК Р-4/монитор 17, проектор BenQ, экран ECONOMY.

Системный блок. Монитор.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ**

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	30
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	32
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	35
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	37
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	37
4.1.1. Опрос на практическом занятии	37
4.1.2. Оценивание индивидуального задания (типового расчета)	39
4.1.3. Оценивание контрольной работы	41
4.1.4. Тестирование	42
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	47
4.2.1. Экзамен	47

## 1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Обучающийся должен знать: базовые составляющие задачи, возможные варианты решения поставленной задачи - (Б1.О.14-3.1)	Обучающийся должен уметь: выделять базовые составляющие задачи, рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивать их достоинства и недостатки - (Б1.О.14-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками решения поставленной задачи, оценивания их достоинств и недостатков - (Б1.О.14-Н.1)	1.Ответ на практическом занятии. 2.Индивидуальное задание (типовoy расчет). 3.Тестирование	1. Экзамен
УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов	Обучающийся должен знать: как определяется и ранжируется информация, требуемая для решения поставленной задачи, как осуществляется поиск информации - (Б1.О.14-3.2)	Обучающийся должен уметь: интерпретировать и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществлять поиск информации - (Б1.О.14-У.2)	Обучающийся должен владеть: навыками поиска информации - (Б1.О.14-Н.2)	1. Ответ на практическом занятии. 2. Индивидуальное задание (типовoy расчет). 3. Тестирование	1. Экзамен

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	Обучающийся должен знать: как при обработке информации отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, как формировать собственные мнения и суждения, аргументировать свои выводы и точку зрения - (Б1.О.14-З.3)	Обучающийся должен уметь: отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, как формировать собственные мнения и суждения, аргументировать свои выводы и точку зрения - (Б1.О.14-У.3)	Обучающийся должен владеть: навыками интерпретаций, оценок, формирования собственных мнений и суждений - (Б1.О.14-Н.3)	1. Ответ на практическом занятии. 2. Индивидуальное задание (типовoy расчет). 3. Тестирование	1. Экзамен

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.14-З.1	Обучающийся не знает базовые составляющие задачи, возможные варианты решения поставленной задачи	Обучающийся слабо знает базовые составляющие задачи, возможные варианты решения поставленной задачи	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает базовые составляющие задачи, возможные варианты решения поставленной задачи	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает базовые составляющие задачи, возможные варианты решения поставленной задачи
Б1.О.14-У.1	Обучающийся не умеет выделять базовые составляющие задачи, рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивать их достоинства и недостатки	Обучающийся слабо умеет выделять базовые составляющие задачи, рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивать их достоинства и недостатки	Обучающийся умеет выделять базовые составляющие задачи, рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивать их достоинства и недостатки	Обучающийся умеет выделять базовые составляющие задачи, рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивать их достоинства и недостатки
Б1.О.14-Н.1	Обучающийся не владеет навыками решения поставленной задачи, оценивания их достоинств и недостатков	Обучающийся слабо владеет навыками решения поставленной задачи, оценивания их достоинств и недостатков	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками решения поставленной задачи, оценивания их достоинств и недостатков	Обучающийся свободно владеет навыками решения поставленной задачи, оценивания их достоинств и недостатков

УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.14-З.2	Обучающийся не знает как определяется и ранжируется информация, требуемая для решения поставленной задачи, как осуществляется поиск информации	Обучающийся слабо знает как определяется и ранжируется информация, требуемая для решения поставленной задачи, как осуществляется поиск информации	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает как определяется и ранжируется информация, требуемая для решения поставленной задачи, как осуществляется поиск информации	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает как определяется и ранжируется информация, требуемая для решения поставленной задачи, как осуществляется поиск информации
Б1.О.14-У.2	Обучающийся не умеет интерпретировать и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществлять поиск информации	Обучающийся слабо умеет интерпретировать и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществлять поиск информации	Обучающийся умеет интерпретировать и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществлять поиск информации	Обучающийся умеет интерпретировать и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществлять поиск информации
Б1.О.14-Н.2	Обучающийся не владеет навыками поиска информации	Обучающийся слабо владеет навыками поиска информации	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками поиска информации	Обучающийся свободно владеет навыками поиска информации

УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.14-З.3	Обучающийся не знает как при обработке информации отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, как формировать собственные мнения и суждения, аргументировать свои выводы и точку зрения	Обучающийся слабо знает как при обработке информации отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, как формировать собственные мнения и суждения, аргументировать свои выводы и точку зрения	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает как при обработке информации отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, как формировать собственные мнения и суждения, аргументировать свои выводы и точку зрения	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает как при обработке информации отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, как формировать собственные мнения и суждения, аргументировать свои выводы и точку зрения
Б1.О.14-У.3	Обучающийся не умеет отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, как формировать собственные мнения и суждения, аргументировать свои выводы и точку зрения	Обучающийся слабо умеет отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, как формировать собственные мнения и суждения, аргументировать свои выводы и точку зрения	Обучающийся умеет отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, как формировать собственные мнения и суждения, аргументировать свои выводы и точку зрения	Обучающийся умеет отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, как формировать собственные мнения и суждения, аргументировать свои выводы и точку зрения
Б1.О.14-Н.3	Обучающийся не владеет навыками интерпретаций, оценок, формирования собственных мнений и суждений	Обучающийся слабо владеет навыками интерпретаций, оценок, формирования собственных мнений и суждений	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками интерпретаций, оценок, формирования собственных мнений и суждений	Обучающийся свободно владеет навыками интерпретаций, оценок, формирования собственных мнений и суждений

### **3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины**

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Элементы линейной и векторной алгебры: учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения [направлений 35.03.06 Агроинженерия, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства] / Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии; О.Е. Акулич, С.В. Баженова. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2022. – 83 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/60.pdf>

2. Типовые расчеты по теме «Элементы линейной и векторной алгебры»: методические указания для студентов очной и заочной форм обучения [направлений 35.03.06 Агроинженерия, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства] / составители: Акулич О.Е., Баженова С.В.; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2021. – 65 с.– Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/59.pdf>

3. Типовые расчеты по теме «Определители, матрицы, системы линейных уравнений, векторная алгебра, аналитическая геометрия» [Электронный ресурс]: метод. указ. для студентов очной формы обучения [направлений: 35.03.06 Агроинженерия, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства] / сост. И.Н. Земскова; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. – 3-е изд., испр. и доп. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019. – 27 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/51.pdf>.

4. Поверхности второго порядка [Электронный ресурс]: методические указания для студентов очной и заочной форм обучения [направлений 35.03.06 Агроинженерия, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства] / сост.: О.Е. Акулич и др.; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019. – 32 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/57.pdf>

5. Введение в математический анализ [Электронный ресурс]: учеб. пособие для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения (направления подготовки 23.03.03, 23.03.02, 35.03.06, 13.03.02, 44.03.04, 38.03.01, 08.03.02, специальность 23.05.01) / сост.: О. Е. Акулич [и др.]; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. – 70 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/36.pdf>.

6. Типовые расчеты по теме «Введение в математический анализ функции одной действительной переменной» [Электронный ресурс]: метод. указ. для студентов очной формы обучения [направлений: 35.03.06 Агроинженерия, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства] / сост. О.Е. Акулич ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. – 3-е изд., испр. и доп. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019. – 69 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/47.pdf>.

7. Типовой расчет по теме «Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной и его приложения» для самостоятельной работы студентов [Электронный ресурс]: [для самостоятельной работы студентов очных факультетов] / сост.: С.В. Баженова.

нова, И.С. Стабулит, М.В. Филиппова; Южно-Уральский ГАУ, Институт агронженерии. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. – 70 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/29.pdf>.

8. Типовые расчеты по теме «Интегральное исчисление функции одной действительной переменной» для самостоятельной работы студентов [Электронный ресурс]: метод. указания / сост.: О.Е. Акулич, М.Н. Архипова; Южно-Уральский ГАУ, Институт агронженерии. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016. – 82 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/28.pdf>.

9. Типовые расчеты по теме «Дифференциальное и интегральное исчисления функции двух переменных» [Электронный ресурс]: метод. указ. [для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения (направления подготовки 23.03.03, 23.03.02, 35.03.06, 13.03.02, 44.03.04, специальность 23.05.01)] / сост.: О.Е. Акулич [и др.]; Южно-Уральский ГАУ, Институт агронженерии. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018. – 80 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/45.pdf>.

10. Типовые расчеты по теме «Ряды» [Электронный ресурс]: метод. указ. для студентов очной формы обучения [направлений: 35.03.06 Агронженерия, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства] / сост.: О.Е. Акулич, С.А. Скрипка; Южно-Уральский ГАУ, Институт агронженерии. – 3-е изд., испр. и доп. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019. – 69 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/50.pdf>.

11. Дифференциальные уравнения в прикладных задачах [Электронный ресурс]: метод. указ. для студентов очной формы обучения [направлений: 35.03.06 Агронженерия, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства] / сост.: О.Е. Акулич, С.А. Скрипка, И.С. Стабулит; Южно-Уральский ГАУ, Институт агронженерии. – 2-е изд., испр. и доп. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019. – 81 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/48.pdf>.

12. Типовой расчет по теме «Теория вероятностей» [Электронный ресурс]: метод. указ. для студентов очной формы обучения [направлений: 35.03.06 Агронженерия, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства] / сост.: О.Е. Акулич, М.В. Филиппова; Южно-Уральский ГАУ, Институт агронженерии. – 2-е изд., испр. и доп. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019. – 106 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/46.pdf>.

13. Типовые расчеты по теме «Математическая статистика» [Электронный ресурс]: метод. указ. для студентов очной формы обучения [направлений: 35.03.06 Агронженерия, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства] / сост. М. Н. Архипова; Южно-Уральский ГАУ, Институт агронженерии. – 4-е изд., испр. и доп. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018. – 72 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/49.pdf>.

14. Методические указания и контрольные задания по математике для студентов заочной формы обучения [Электронный ресурс]: [направление подготовки 35.03.06 Агронженерия, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника] / сост.: О.Е. Акулич [и др.]; Южно-Уральский ГАУ, Институт агронженерии. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 176 с. – Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/vmat/58.pdf>.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций**

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, по дисциплине «Математика», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

##### **4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки**

###### **4.1.1. Опрос на практическом занятии**

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработки п. 3) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	1. Вычислить объём треугольной пирамиды с вершинами в точках $A, B, C, D$ и найти длину высоты, опущенной из вершины $D$ на грань $ABC$ , если $A(1; 0; 2), B(1; 2; -1), C(2; 0; 4), D(-3; 1; 2)$ . 2. Напряжение на клеммах электрической цепи, равное первоначально нулю, равномерно возрастает; одновременно в цепь вводится сопротивление, пропорциональное квадрату времени с коэффициентом пропорциональности $1 \text{ Ом}/\text{мин}$ . Первоначальное сопротивление цепи $4 \text{ Ом}$ . В какой момент времени ток в цепи наибольший?	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
2.	1. Найти предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x - 4}{3x + 2} \right)^{x+1}$ . 2. Найти точки разрыва функции и исследовать их характер $y = \frac{ x - 1 }{x - 1}$ . Построить график функции.	УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов
3.	1. В животноводческом комплексе для крупного рогатого скота при раздаче кормов работают два транспортера. Предположим, что вероятность безотказной работы в течение зимних месяцев каждого из них равна $0,9$ . Транспортеры работают при подаче электроэнергии независимо. Найти вероятность того, что в течение зимнего времени будут работать: 1) хотя бы один транспортер; 2) только один транспортер. 2. Средняя урожайность пшеницы (в центнерах с 1 гектара) в хозяйстве области является нормально распределенной слу-	УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
	чайной величиной со средним значением 23 ц и дисперсией 1,21 ц. Какова вероятность того, что на 3 случайным образом отобранных участках урожайность будет не менее 25 ц? Составить функцию плотности.	

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысливания и восприятия информации, навыки применения основных математических методов;</li> <li>- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;</li> <li>- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>- продемонстрировано умение решать прикладные задачи;</li> <li>- продемонстрирована сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа;</li> <li>- в решении прикладных задач допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, в применении математических методов решения прикладных задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность умений и навыков, обучающийся не может переносить знания в новые проблемные ситуации.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в применении математических методов при решении прикладных задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.</li> </ul>

#### 4.1.2. Оценивание индивидуального задания (типового расчета)

Индивидуальное задание (далее типовой расчет) используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Вариант задания для каждого обучающегося определяется в соответствии с порядковым номером в журнале группы. Содержание заданий типовых расчетов приводится в методических указаниях (п. 3 ФОС).

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции																																																																								
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины																																																																									
1.	<p>1. Даны три силы <math>\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3</math>, приложенные в точке <math>A</math>. Определить величину и направляющие косинусы момента равнодействующей этих сил относительно точки <math>B</math>, если <math>\vec{F}_1 = \{3; 1; 2\}</math>, <math>\vec{F}_2 = \{-4; -2; -5\}</math>, <math>\vec{F}_3 = \{5; 1; 1\}</math>, <math>A(-8; -4; -2)</math>, <math>B(-6; -2; -4)</math>.</p> <p>2. Согласно закону Ньютона, скорость охлаждения тела пропорциональна разности температур тела и окружающей среды. Известно, что в течение 20 мин. тело охлаждается от <math>100^\circ</math> до <math>60^\circ</math>. Через сколько времени с момента начала охлаждения температура тела понизится до <math>30^\circ</math>, если температура окружающей среды составляет <math>20^\circ</math>?</p>	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки																																																																								
2.	<p>1. Найти предел <math>\lim_{n \rightarrow 2} \frac{x-2}{\sqrt{x+1} - \sqrt{5-x}}</math>.</p> <p>2. Исследовать сходимость ряда <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot 3^n}{n+3}</math>. В случае сходимости исследовать на абсолютную и условную сходимость.</p>	УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов																																																																								
3.	<p>1. Жирность молока в хозяйствах области (%) есть нормально распределенная случайная величина <math>X</math> с математическим ожиданием, равным <math>3,2\%</math>, и среднеквадратическим отклонением, равным <math>0,15\%</math>. Найти функцию плотности. Вычислить вероятность того, что в 2 из 4 наудачу взятых пробах жирность молока будет не менее <math>3\%</math>.</p> <p>2. Измерен характерный размер <math>X</math> деталей, обрабатываемых на некотором станке. Замерено 80 деталей. Данные замеров приведены в табл.</p> <table border="1" data-bbox="219 1740 1099 2077"> <tbody> <tr><td>3,86</td><td>4,06</td><td>3,67</td><td>3,97</td><td>3,76</td><td>3,61</td><td>3,96</td><td>4,04</td><td>3,84</td></tr> <tr><td>3,94</td><td>3,98</td><td>3,57</td><td>3,87</td><td>4,07</td><td>3,99</td><td>3,69</td><td>3,76</td><td>3,71</td></tr> <tr><td>3,94</td><td>3,82</td><td>4,16</td><td>3,76</td><td>4,00</td><td>3,46</td><td>4,08</td><td>3,88</td><td>4,01</td></tr> <tr><td>3,97</td><td>3,71</td><td>3,81</td><td>4,02</td><td>4,17</td><td>3,72</td><td>4,09</td><td>3,80</td><td>4,02</td></tr> <tr><td>3,73</td><td>3,52</td><td>3,89</td><td>3,92</td><td>4,18</td><td>4,26</td><td>4,03</td><td>4,14</td><td>3,72</td></tr> <tr><td>4,33</td><td>3,82</td><td>4,03</td><td>3,62</td><td>3,93</td><td>3,50</td><td>3,70</td><td>3,71</td><td>3,76</td></tr> <tr><td>3,81</td><td>3,89</td><td>3,90</td><td>3,84</td><td>3,93</td><td>3,94</td><td>3,64</td><td>4,00</td><td>3,95</td></tr> <tr><td>4,05</td><td>4,10</td><td>4,11</td><td>4,15</td><td>4,20</td><td>4,14</td><td>4,22</td><td>3,59</td><td>4,25</td></tr> </tbody> </table>	3,86	4,06	3,67	3,97	3,76	3,61	3,96	4,04	3,84	3,94	3,98	3,57	3,87	4,07	3,99	3,69	3,76	3,71	3,94	3,82	4,16	3,76	4,00	3,46	4,08	3,88	4,01	3,97	3,71	3,81	4,02	4,17	3,72	4,09	3,80	4,02	3,73	3,52	3,89	3,92	4,18	4,26	4,03	4,14	3,72	4,33	3,82	4,03	3,62	3,93	3,50	3,70	3,71	3,76	3,81	3,89	3,90	3,84	3,93	3,94	3,64	4,00	3,95	4,05	4,10	4,11	4,15	4,20	4,14	4,22	3,59	4,25	УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения
3,86	4,06	3,67	3,97	3,76	3,61	3,96	4,04	3,84																																																																		
3,94	3,98	3,57	3,87	4,07	3,99	3,69	3,76	3,71																																																																		
3,94	3,82	4,16	3,76	4,00	3,46	4,08	3,88	4,01																																																																		
3,97	3,71	3,81	4,02	4,17	3,72	4,09	3,80	4,02																																																																		
3,73	3,52	3,89	3,92	4,18	4,26	4,03	4,14	3,72																																																																		
4,33	3,82	4,03	3,62	3,93	3,50	3,70	3,71	3,76																																																																		
3,81	3,89	3,90	3,84	3,93	3,94	3,64	4,00	3,95																																																																		
4,05	4,10	4,11	4,15	4,20	4,14	4,22	3,59	4,25																																																																		

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции									
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины										
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">4,24</td><td style="width: 10%;">4,30</td><td style="width: 10%;">3,62</td><td style="width: 10%;">3,65</td><td style="width: 10%;">4,72</td><td style="width: 10%;">3,98</td><td style="width: 10%;">3,88</td><td style="width: 10%;">3,95</td><td style="width: 10%;"></td></tr> </table> <p>Обработать результаты этого опыта по следующему плану:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построим статистическое распределение выборки.</li> <li>2. Вычислим оценки математического ожидания и дисперсии.</li> <li>3. Построим гистограмму относительных частот, установив статистический (эмпирический) закон распределения и запишем его функцию плотности. С помощью критерия <math>\chi^2</math> (Пирсона) проверить гипотезу о согласии эмпирического закона распределения случайной величины <math>X</math> с нормальным законом распределения (законом Гаусса), сделать вывод.</li> <li>4. Построить кривую нормального распределения, приняв за параметры кривой найденные оценки математического ожидания и дисперсии.</li> <li>5. Вычислить доверительный интервал для математического ожидания и дисперсии.</li> </ol>	4,24	4,30	3,62	3,65	4,72	3,98	3,88	3,95		
4,24	4,30	3,62	3,65	4,72	3,98	3,88	3,95				

Преподаватель может назначить по своему усмотрению защиту типового расчета, выполненного обучающимся.

Содержание типового расчета и критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающегося согласно графику выполнения в начале семестра. Типовой расчет оценивается преподавателем оценкой «зачтено», «не зачтено» и результат объявляется на занятии.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- работа выполнена полностью;</li> <li>- умение логично и грамотно применять математические методы при решении предложенных задач;</li> <li>- умение обосновывать выбор метода решения, показывает знание основных математических понятий при ответе на вопросы преподавателя, способен исправлять ошибки после дополнительных вопросов.</li> </ul>
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- работа выполнена не в полном объеме;</li> <li>- отсутствие необходимых теоретических знаний;</li> <li>- допущены грубые ошибки в применении алгоритмов математических методов решения задач.</li> </ul>

#### 4.1.3. Оценивание контрольной работы

Контрольная работа предусмотрена для заочной формы обучения. Контрольная работа выполняется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. В начале сессии обучающемуся выдаются задания контрольной работы, которую необходимо выполнить к следующей сессии. Варианты индивидуальных заданий представлены в учебно-методической разработке: Методические указания и контрольные задания по математике для студентов заочной формы обучения [Электронный ресурс]: [направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника] / сост.: О.Е. Акулич [и др.]; Южно-Уральский ГАУ,

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	<p>1. Даны координаты вершин треугольника ABC: A (3; 2), B (6; 6), C (7; 4). Найти: 1) длину стороны AB; 2) уравнения сторон AB и BC и их угловые коэффициенты; 3) внутренний 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. Выполнить чертеж к задаче.</p> <p>2. Вычислить площадь фигуры, ограниченную заданными линиями: <math>y = 2x^2 + 6x - 3</math> и <math>y = -x^2 + x + 5</math>.</p>	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
2.	<p>1. Найти предел <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{x \cdot \sin 3x}</math>.</p> <p>2. Найти неопределенный интеграл <math>\int \sqrt{\ln x} \frac{dx}{x}</math>.</p>	УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов
3.	<p>1. Техническое устройство содержит три независимо работающих элемента. Вероятности отказа этих элементов соответственно равны 0,05; 0,07 и 0,09. Найти вероятность того, что техническое устройство не сработает, если для этого достаточно, чтобы отказал хотя бы один элемент.</p> <p>2. Диаметры дисков из опытной партии, участвующей в тендере на поставки продукции для сборочного завода, распределены по нормальному закону. Известно математическое ожидание (стандарт) диаметра <math>a = 59</math> мм и среднее квадратическое отклонение <math>\sigma = 5</math> мм. Найти вероятность того, что</p> <p>а) диаметр произвольно взятой детали будет больше 45 мм и меньше 52 мм;</p> <p>б) диаметр произвольно взятой детали отличается от стандарта не больше чем на 3 мм.</p>	УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения

Контрольная работа оценивается преподавателем оценкой «зачтено», «не зачтено». Критерии оценивания представлены в таблице. Результат контрольной работы выставляется в талон рецензии. В случае выставления оценки «не зачтено» обучающийся обязан в кратчайший срок исправить все отмеченные преподавателем недостатки и сдать контрольную работу на повторную проверку.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- работа выполнена полностью;</li> <li>- умение логично и грамотно применять математические методы при решении предложенных задач;</li> <li>- в решении нет математических ошибок (возможна одна-две неточности, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).</li> </ul>
Оценка «не засчитано»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- работа выполнена не в полном объеме;</li> <li>- допущены существенные ошибки, показывающие, что студент не владеет необходимыми теоретическими знаниями;</li> <li>- не умеет применять математические методы в решении задач.</li> </ul>

#### 4.1.4. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизованных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	<p>1. Матрица <math>A = \begin{pmatrix} 1-\lambda &amp; 3 \\ 4 &amp; 2 \end{pmatrix}</math> вырождена при <math>\lambda</math> равном...</p> <p>а) -5; б) 3; в) 4; г) 5.</p> $\begin{vmatrix} 1 & 5 \\ 5\alpha - 3 & 10 \end{vmatrix}$ <p>2. Определитель равен 0, если <math>\alpha</math> равен...</p> <p>а) -2; б) 0; в) 1; г) 2.</p> <p>3. Даны векторы <math>\vec{a} = (5; 4; 2)</math> и <math>\vec{b} = (3; -1; 7)</math>, тогда их векторное произведение имеет вид...</p> <p>а) <math>26\vec{i} - 41\vec{j} - 7\vec{k}</math>; б) <math>15\vec{i} - 4\vec{j} + 14\vec{k}</math>;</p> <p>в) <math>-30\vec{i} + 29\vec{j} + 17\vec{k}</math>; г) <math>30\vec{i} - 29\vec{j} - 17\vec{k}</math>.</p> <p>4. Нормальный вектор плоскости <math>x + 2y + z - 15 = 0</math> имеет координаты...</p> <p>а) (1; 1; -15); б) (1; 2; 1); в) (2; 1; -15); г) (1; 2; -15).</p> <p>5. Значение предела <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 2x - 4}{x^2 + 5x - 1}</math> равно...</p> <p>а) 0; б) <math>\infty</math>; в) 3; г) 2.</p> <p>6. Закон движения материальной точки имеет вид <math>x(t) = 4t^3 + 8t + 13</math>, где <math>x(t)</math> координата точки в момент време-</p>	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
	<p>мени <math>t</math>. Тогда ускорение точки в момент времени при <math>t=2</math> равно...</p> <p>а) 56; б) 61; в) 35; <b>г) 48.</b></p> <p>7. Даны комплексные числа <math>z_1 = 5 - 3i</math> и <math>z_2 = 4 - i</math>. Тогда <math>2z_1 - 4z_2</math> равно...</p> <p>а) <math>6 - 5i</math>; б) <math>-6 - 10i</math>; в) <math>-6 - 2i</math>; г) <math>26 - 10i</math>.</p> <p>8. Определенный интеграл <math>\int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} \sin^7 x dx</math> равен...</p> <p>а) <math>-\pi</math>; б) <math>2\pi</math>; в) <b>0</b>; г) <math>\infty</math>.</p> <p>9. Пусть <math>S = \int_7^9 dx \int_{-10}^{-8} f(x, y) dy</math>. Тогда область <math>D</math>, площадь которой выражается данным интегралом, имеет вид...</p> <p>а) <b>прямоугольник, у которого все стороны равны;</b>    б) прямоугольник; в) треугольник;    г) окружность с радиусом <math>\sqrt{2}</math>.</p> <p>10. Дано дифференциальное уравнение <math>y' = x + y</math>, <math>y(0) = 1</math>. Тогда первые три члена разложения его решения в степенной ряд имеют вид ...</p> <p>а) <b>1+x+x<sup>2</sup></b>; б) <math>-1+x+x^2</math>; в) <math>1+x+x^6</math>; г) <math>1+x+x^2+x^3</math>.</p>	
2.	<p>1. Сумма координат центра эллипсоида <math>4(x-1)^2 + (y+2)^2 + z^2 = 16</math> равна ...</p> <p>а) 1; б) 4; в) <b>-1</b>; г) 16.</p> <p>2. Наклонной асимптотой графика функции <math>y = \frac{2x^2 + x + 4}{x - 1}</math> является прямая ...</p> <p>а) график не имеет наклонных асимптот; б) <math>y = 2x+3</math>;    в) <math>y = -2x+3</math>; г) <math>y = -x+2</math>.</p> <p>3. Точка <math>M(1; 2)</math> для функции <math>y = 2x^3 - 3x^2 + 3</math> на отрезке <math>x \in [-2; 2]</math> является ...</p> <p>а) точкой максимума; б) точкой минимума;    в) точкой перегиба; г) наименьшим значением.</p> <p>4. Определённый интеграл <math>\int_{-1}^3 (x+2) dx</math> равен...</p>	УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
	<p>a) <math>x = -3</math>; б) <math>x = 12</math>; в) <math>x = 8</math>; г) <math>x = -12</math>.</p> <p>5. Вычислить определенный интеграл: <math>\int_{-2}^0 \frac{5x^2 dx}{\sqrt{1-x^3}}</math>.</p> <p>a) <math>-\frac{10}{3}</math>; б) <math>6\frac{2}{3}</math>; в) <math>-\frac{20}{3}</math>; г) <math>-\frac{10}{3}\sqrt{2}</math>.</p> <p>6. Площадь фигуры, изображенной на рисунке, определяется интегралом...</p> <p>a) <math>\int_0^1 (x^2 + 1)dx</math>; б) <math>\int_0^2 (1 - x^2)dx</math>;</p> <p>в) <math>\int_0^1 (1 - x^2)dx</math>; г) <math>\int_0^1 (2 - x^2)dx</math>.</p> <p>7. Частной производной первого порядка по переменной <math>x</math> для функции <math>z = x^3 + 3x^2y - y^3</math> является ...</p> <p>а) <math>z'_x = 3x^2 + 6xy</math>;</p> <p>б) <math>z'_x = 3x^2 - 3y^2</math>;</p> <p>в) <math>z'_x = 3x^2 + 3(2xy + x^2) - 3y^2</math>;</p> <p>г) <math>z'_x = 3x^2 - 6xy</math>.</p> <p>8. Общий интеграл дифференциального уравнения <math>\frac{dy}{y} = \sin x dx</math> имеет вид ...</p> <p>а) <math>\frac{1}{y^2} = -\cos x + C</math>; б) <math>\ln y  = \cos x + C</math>;</p> <p>в) <math>\frac{1}{y^2} = \cos x + C</math>; г) <math>\ln y  = -\cos x + C</math>.</p> <p>9. Дано линейное однородное дифференциальное уравнение <math>y'' - y' - 6y = 0</math>, тогда его общее решение имеет вид ...</p> <p>а) <math>C_1e^{-2x} + C_2e^{-3x}</math>; б) <math>C_1e^{2x} + C_2e^{3x}</math>;</p> <p>в) <math>C_1e^{2x} + C_2e^{-3x}</math>; г) <math>C_1e^{-2x} + C_2e^{3x}</math>.</p> <p>10. Если <math>\lim_{n \rightarrow \infty} \left  \frac{a_{n+1}}{a_n} \right  = l</math>, то числовой ряд сходится при <math>l</math>, равном ...</p> <p>а) <math>-1,2</math>; б) <math>-0,1</math>; в) <math>1,2</math>; г) <math>0,1</math>.</p>	
3.	<p>1. Операцией над множествами <math>A</math> и <math>B</math>, результат которой выделен на рисунке, является...</p>	УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, ин-

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции										
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины											
	<p>Варианты ответов:</p> <p>а) <math>B \cup A</math>; б) <math>B \setminus A</math>; в) <math>A \setminus B</math>; г) <math>A \cap B</math>.</p> <p>2. В партии из 12 деталей имеется 5 бракованных. Наудачу отобраны три детали. Тогда вероятность того, что среди отобранных деталей нет бракованных, равна ...</p> <p>а) <math>\frac{7}{44}</math>; б) <math>\frac{1}{22}</math>; в) <math>\frac{7}{12}</math>; г) <math>\frac{1}{4}</math>.</p> <p>3. В первой урне 1 черный и 9 белых шаров. Во второй урне 4 белых и 6 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна...</p> <p>а) 0,25; б) 0,13; в) 0,7; г) <b>0,65</b>.</p> <p>4. Функция распределения вероятностей дискретной случайной величины <math>X</math> имеет вид</p> $F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ 0,3, & 0 < x \leq 1, \\ 0,5, & 1 < x \leq 6, \\ 1, & x > 6. \end{cases}$ <p>Тогда вероятность <math>P(-1 \leq X \leq 3)</math> равна ...</p> <p>а) 0,7; б) 0,2; в) 0,3; г) <b>0,5</b>.</p> <p>5. Непрерывная случайная величина <math>X</math> задана плотностью распределения вероятностей <math>f(x) = \frac{1}{10\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-11)^2}{200}}</math>. Тогда математическое ожидание этой нормально распределённой случайной величины равно ...</p> <p>а) 11; б) 10; в) 100; г) 200.</p> <p>6. Дискретная случайная величина <math>X</math> задана законом распределения вероятностей. Значения <math>a</math> и <math>b</math> равны ...</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>X</td><td>1</td><td>3</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr> <td>p</td><td>0,1</td><td>a</td><td>b</td><td>0,3</td></tr> </table> <p>а) <math>a = 0,3</math>, <math>b = 0,1</math>; б) <math>a = 0,3</math>, <math>b = 0,2</math>;</p>	X	1	3	5	6	p	0,1	a	b	0,3	терпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения
X	1	3	5	6								
p	0,1	a	b	0,3								

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции										
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины											
	<p>в) <math>\alpha = 0,6</math>, <math>b = 0,6</math>; г) <math>\alpha = 0,4</math>, <math>b = 0,2</math>.</p> <p>7. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема <math>n=50</math>:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>12</td> <td>11</td> <td>10</td> <td><math>n_4</math></td> </tr> </table> <p>Тогда <math>n_4</math> равен...</p> <p>а) 17; б) 9; в) 50; г) 18.</p> <p>8. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 9, 10, 13, 14, 15. Тогда несмешенная оценка математического ожидания равна...</p> <p>а) 13; б) 15,25; в) 12,2; г) 12,4.</p> <p>9. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 11, 14, 14. Тогда несмешенная оценка дисперсии измерений равна...</p> <p>а) 13; б) 3; в) 6; г) 2.</p> <p>10. Если основная гипотеза имеет вид <math>H_0: p = 0,6</math>, то конкурирующей может быть гипотеза ...</p> <p>а) <math>H_1: p \leq 0,6</math>; б) <math>H_1: p \geq 0,6</math>;</p> <p>в) <math>H_1: p \neq 0,7</math>; г) <math>H_1: p &lt; 0,6</math>.</p>	$x_i$	1	2	3	4	$n_i$	12	11	10	$n_4$	
$x_i$	1	2	3	4								
$n_i$	12	11	10	$n_4$								

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

Тестовые задания, использующиеся для оценки качества дисциплины с помощью информационных технологий, приведены в РПД: «10. Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем» - MyTestX10.2.

## **4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **4.2.1. Экзамен**

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной, воспитательной работе и молодежной политике или заместителя директора Института по учебной работе не допускается.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится 2 теоретических вопроса и задача. Задача соответствует содержанию заданий типовых расчетов, указанных в методических указаниях (п. 3 ФОС).

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», которые выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более 6 обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена обучающийся выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### Заочная форма обучения

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	<p><b>1 семестр</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Матрицы, действия с ними. Определители 2-го и 3-го порядков и их свойства.</li><li>2. Системы двух и трех линейных уравнений, их решение. Матричная запись системы линейных уравнений. Правило Крамера.</li><li>3. Векторы. Линейные операции над векторами. Теоремы о проекции вектора на ось. Понятие линейного пространства. Линейно независимые векторы. Базис. Разложение вектора по базису. Координаты вектора. Направляющие косинусы и длина вектора. Линейные операции над векторами в координатной форме.</li><li>4. Скалярное произведение векторов, его свойства, выражение</li></ol>	<p>УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p> <p>УК-1.2 Определяет, интерпретирует и</p>

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
	<p>в координатной форме. Длина вектора и угол между двумя векторами. Условие ортогональности двух векторов. Применение скалярного произведения в решении прикладных задач.</p> <p>5. Векторное произведение векторов, его свойства, выражение в координатной форме. Некоторые приложения векторного произведения.</p> <p>6. Смешанное произведение трех векторов, его свойства, выражение в координатной форме. Применение смешанного произведения в решении прикладных задач.</p> <p>7. Понятие об уравнении линии на плоскости. Формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Уравнение пучка прямых. Задачи, решаемые методом координат (расстояние между двумя точками, деление отрезка в данном отношении).</p> <p>8. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения.</p> <p>9. Уравнения плоскости в пространстве. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.</p> <p>10. Уравнения прямой в пространстве. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.</p> <p>11. Уравнение поверхности в пространстве. Цилиндрические поверхности. Сфера. Эллипсоид. Гиперболоиды. Параболоиды. Геометрические свойства этих поверхностей, исследование их формы методом сечений.</p> <p>12. Множество вещественных чисел. Функция. Область ее определения. Способы задания. Классификация функций. Полярная система координат. Кривые в полярных координатах. Монотонные функции. Сложные и взаимно-обратные функции.</p> <p>13. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Сходящиеся и расходящиеся числовые последовательности.</p> <p>14. Предел функции в точке. Односторонние пределы функций. Предел функции в бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции в точке. Свойства бесконечно малых функций. Свойства пределов функций. Признаки существования пределов (о пределе промежуточной функции, о пределе монотонной функции). Неопределенности и методы их раскрытия. Замечательные пределы и следствия из них. Сравнение бесконечно малых.</p> <p>15. Непрерывность функций в точке, на множестве и на отрезке. Точки разрыва функции и их классификация. Алгоритм исследования функции на непрерывность. Действия над непрерывными функциями. Непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке (существование наименьшего и наибольшего значений, ограниченность, сущ-</p>	<p>ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов</p> <p>УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения</p>

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
	<p>ствование промежуточных значений).</p> <p>16. Определение производной. Производная от алгебраической суммы, разности, произведения и частного функций. Производные сложных функций, заданных неявно и параметрически.</p> <p>17. Дифференциал функции. Свойства первого дифференциала. Геометрический и механический смысл производной и дифференциала 1-го порядка, их применение в решении прикладных задач.</p> <p>18. Производные высших порядков функций, заданных явно, неявно, параметрически. Механический смысл производной 2-го порядка.</p> <p>19. Правило Лопиталя.</p> <p>20. Дифференциалы 2-го и высших порядков. Неинвариантность формы дифференциалов высших порядков.</p> <p>21. Условия монотонности функций. Экстремумы функций, необходимое условие. Достаточные условия.</p> <p>22. Отыскание наименьшего и наибольшего значений функции, дифференцируемой на отрезке.</p> <p>23. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функции.</p> <p>24. Первообразная. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов.</p> <p>25. Методы интегрирования (непосредственное интегрирование, интегрирование по частям и заменой переменных).</p> <p>26. Интегрирование рациональных функций.</p> <p>27. Интегрирование иррациональных функций (степенные и тригонометрические подстановки).</p> <p>28. Интегрирование тригонометрических функций. Универсальная тригонометрическая подстановка. Выражения, неинтегрируемые в квадратурах.</p> <p>29. Интегральная сумма, определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла, теорема существования. «Теорема о среднем».</p> <p>30. Интегрирование по частям, замена переменной в определенном интеграле. Определенный интеграл от нечетной и четной функции по симметричному промежутку.</p> <p>31. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций.</p> <p>32. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длины дуги.</p>	
2.	<p><b>2 семестр</b></p> <p>1. Функции двух действительных переменных, способы их задания. Область определения. Линии уровня функции двух переменных.</p> <p>2. Понятие предела и непрерывности функции двух переменных. Частные производные первого порядка, их геометрический смысл.</p>	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения по-

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
	<p>сский смысл.</p> <p>3. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Приближенные вычисления с помощью полного дифференциала.</p> <p>4. Производные и дифференциалы высших порядков. Теорема о смешанных производных. Дифференцирование сложных и неявных функций.</p> <p>5. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.</p> <p>6. Экстремумы функции двух переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума.</p> <p>7. Отыскание наименьших и наибольших значений функции двух переменных.</p> <p>8. Задачи, приводящие к понятию дифференциальных уравнений (ДУ). Порядок ДУ, решение ДУ.</p> <p>9. ДУ первого порядка. Начальные условия, общее решение, частное решение. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Геометрическая интерпретация ДУ первого порядка.</p> <p>10. ДУ первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные ДУ первого порядка.</p> <p>11. Линейные ДУ первого порядка. Уравнение Я. Бернулли.</p> <p>12. ДУ второго порядка. Начальные условия, общее решение, частное решение. Задача Коши. ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка.</p> <p>13. Линейные однородные ДУ второго порядка. Линейно независимые и зависимые решения. Определитель Вронского, его свойства.</p> <p>14. Теорема о структуре общего решения ЛОДУ. Отыскание общего решения ЛОДУ с постоянными коэффициентами.</p> <p>15. ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. Теорема о структуре общего решения. Метод вариации произвольных постоянных.</p> <p>16. Отыскание частного решения ЛНДУ со специальным видом правой части. Теорема о наложении решений.</p> <p>17. Двойной интеграл, его определение. Теорема существования двойного интеграла. Свойства, теорема о среднем значении. Вычисление двойного интеграла. Переход к полярным координатам. Приложения двойного интеграла.</p> <p>18. Тройной интеграл, его определение, свойства. Теорема существования тройного интеграла. Вычисление тройного интеграла.</p> <p>19. Задача о вычислении работы переменной силы. Определение криволинейного интеграла по координатам. Свойства, вычисление криволинейного интеграла II рода. Формула Грина.</p> <p>20. Условия независимости криволинейного интеграла по пути интегрирования. Нахождение функции двух переменных по ее полному дифференциальному.</p>	<p>ставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p> <p>УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов</p> <p>УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения</p>

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
	<p>21. Числовые ряды, сходимость и расходимость. Необходимые условия сходимости. Гармонический ряд. Геометрическая прогрессия. Свойства сходящихся рядов.</p> <p>22. Ряды с положительными членами. Признаки сравнения рядов. Признак Даламбера. Интегральный признак Коши. Ряд Дирихле.</p> <p>23. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная, условная сходимость.</p> <p>24. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства суммы степенного ряда: непрерывность, почленное дифференцирование и интегрирование.</p> <p>25. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора и в ряд Маклорена.</p> <p>26. Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям: решение дифференциальных уравнений, вычисление интегралов.</p> <p>27. Понятие вероятности события. Классификация событий. Алгебра событий. Классическое и геометрическое определение вероятности. Комбинаторика.</p> <p>28. Теоремы сложения и умножения вероятностей, следствия из них.</p> <p>29. Повторение испытаний. Формула Бернулли, Пуассона, локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.</p> <p>30. Случайные величины и законы их распределения. Дискретные случайные величины. Ряд распределения.</p> <p>31. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения, их взаимосвязь и свойства. Вероятность попадания случайной величины на данный интервал.</p> <p>32. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание и его связь со средним арифметическим (закон больших чисел). Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины.</p> <p>33. Распределение Пуассона. Биномиальное распределение.</p> <p>34. Нормальное распределение, его свойства, условия, при которых оно возникает. Числовые характеристики нормального закона. Функция Лапласа. Вычисление вероятности попадания случайной величины на заданный интервал в случае нормального распределения.</p> <p>35. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочное среднее и дисперсия.</p> <p>36. Точечные оценки неизвестных параметров распределения по выборке и их характеристики: несмешенность, эффективность, состоятельность.</p> <p>37. Интервальные оценки. Интервальное оценивание параметров нормального распределения.</p>	

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
	38. Элементы корреляционного анализа. Линейный регрессионный анализ. Теснота связи и её оценка по коэффициенту корреляции. Основные свойства регрессии. Оценки параметров регрессионной модели по методу наименьших квадратов и свойства этих оценок. Уравнения линейной регрессии.	

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	всестороннее знание программного материала математики; правильное применение математических знаний в решении прикладных задач.
Оценка 4 (хорошо)	знание программного материала; наличие незначительных ошибок в решении задач; недостаточное раскрытие содержания вопросов.
Оценка 3 (удовлетворительно)	знание основных математических понятий, методов и алгоритмов, допускает ошибки при их применении.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	нет знания основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении задач.

**5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**  
по дисциплине «Математика»

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Спецификация.....	56
2. Тестовые задания.....	60
3. Ключи к оцениванию тестовых заданий.....	61

## 1. Спецификация

### 1.1. Назначение комплекта оценочных материалов (далее – КОМ)

Наименование УГС/УГСН – 20.00.00 Техносферная безопасность и природопользование

Направление подготовки - 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность – Техносферная безопасность

#### 1.1. Нормативное основание отбора содержания

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО), утверждённый Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 25.05.2020 г. № 680

Профессиональный стандарт "Специалист в области охраны труда" № 524н от 04.08.2014 г. Профессиональный стандарт "Специалист по экологической безопасности (в промышленности)" № 577н от 07.09.2020 г.

#### 1.2. Общее количество тестовых заданий

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	10
Всего		10

#### 1.3. Распределение тестовых заданий по компетенциям

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование индикаторов сформированности компетенции	Номер задания
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	1 - 5
		ИД-УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов	6 - 10
		ИД-УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	6-10

### 1.5 Типы, уровень сложности и время выполнения тестовых заданий

Код компе- тенции	Индикатор сфор- мированности компе- тенции	Номер зада- ния	Тип задания	Уровень сложности	Время вы- полне- ния (мин)
УК-1	ИД-ук-1.1 Анализирует зада- чу, выделяя ее базо- вые составляющие, рассматривает и предлагает возмож- ные варианты ре- шения поставлен- ной задачи, оцени- вая их достоинства и недостатки	1	Задание закрытого типа на установле- ние соответства	Повышенный	5
		2	Задание закрытого типа на установле- ние последователь- ности	Повышенный	5
		3	Задание комбиниро- ванного типа с вы- бором одного пра- вильного ответа из четырёх предложен- ных и обоснованием ответа	Базовый	3
		4	Задание комбиниро- ванного типа с вы- бором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбо- ра ответов	Базовый	3
		5	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
	ИД-ук-1.2 Определяет, интер- претирует и ран- жирует информа- цию, требуемую для решения по- ставленной задачи; осуществляет по- иск информации по различным типам запросов	6	Задание закрытого типа на установле- ние соответства	Повышенный	5
		7	Задание закрытого типа на установле- ние последователь- ности	Повышенный	5
		8	Задание комбиниро- ванного типа с вы- бором одного пра- вильного ответа из четырёх предложен- ных и обоснованием ответа	Базовый	3
		9	Задание комбиниро- ванного типа с вы- бором нескольких вариантов ответа из	Базовый	3

			предложенных с обоснованием выбо-ра ответов		
		10	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
	ИД-УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	6	Задание закрытого типа на установление соответствие	Повышенный	5
		7	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		8	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		9	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Базовый	3
		10	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10

### 1.6 Сценарии выполнения тестовых заданий

Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
Задание закрытого типа на установление соответствие	<ol style="list-style-type: none"> <li>Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов.</li> <li>Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д.</li> <li>Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.</li> <li>Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4)</li> </ol>
Задание закрытого типа на установление последовательности	<ol style="list-style-type: none"> <li>Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов.</li> <li>Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</li> <li>Построить верную последовательность из предложенных элементов.</li> <li>Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135).</li> </ol>
Задание комбинированного ти-	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в ка-

па с выбором одного правильно-го ответа из четырёх предло-женных и обоснованием ответа	<p>чество ответа ожидается только один из предложенных вари-антов.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</li> <li>3. Выбрать один ответ, наиболее верный.</li> <li>4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа.</li> <li>5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа.</li> </ol>
Задание открытого типа с раз-вернутым ответом	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть во-проса.</li> <li>2. Продумать логику и полноту ответа.</li> <li>3. Записать ответ, используя четкие, компактные формули-ровки.</li> <li>4. В случае расчётной задачи, записать решение и ответ.</li> </ol>

### 1.7.

## 1.8. Система оценивания выполнения тестовых заданий

Номер зада-ния	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение зада-ния/характеристика правильности ответа)
Задание 1	Задание закрытого типа на уста-новление соответствия считается верным, если правильно устано-влены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставле-ны с позициями другого)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 2	Задание закрытого типа на уста-новление последовательности счи-тается верным, если правильно указана вся последовательность цифр	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсут-ствует – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием вы-бора ответа считается верным, если правильно указана цифра и приве-дены корректные аргументы, ис-пользуемые при выборе ответа.	Совпадение с верным ответом оценивает-ся 1 баллом; неверный ответ или его от-сутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов от-вета из предложенных с обосно-ванием выбора ответов считается верным, если правильно указаны цифры и приведены корректные аргументы, используемые при вы-боре ответа.	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсут-ствует – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».

Номер задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания/характеристика правильности ответа)
Задание 5	Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов Либо указывается «верно»/«неверно».

1.9. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения тестовых заданий (при необходимости).

Для выполнения тестовых заданий дополнительных материалов и оборудования не требуется.

## 2. Тестовые задания

### Задание 1.

Установите соответствие между числовой последовательностью  $\{a_n\}$  и ее пределом при  $n \rightarrow \infty$ : к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Числовая последовательность	Предел при $n \rightarrow \infty$
A) $a_n = \frac{n^2 - 2}{2n + 1}$	1) 0
Б) $a_n = \frac{2n + 1}{n^2 - 2}$	2) 2
В) $a_n = \frac{2n + 1}{n - 2}$ .	3) $\frac{1}{2}$
Г) $a_n = \frac{n^2 - 2}{2n^2 + 1}$ .	4) $\infty$

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

A	Б	В	Г

### Задание 2.

Установите правильную последовательность алгоритма нахождения точек экстремума функции:

1. Отмечаем критические точки на координатной прямой в области определения функции.
2. Находим область определения функции.
3. Приравниваем производную к нулю.
4. Находим критические точки.
5. Находим знаки производной на получившихся промежутках.
6. Находим производную функции.
7. На основании теорем определяем точки минимума, максимума.
8. Записываем ответ.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--	--	--	--

**Задание 3.**

Прочтите текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Общий интеграл дифференциального уравнения  $\frac{dy}{y} = \frac{dx}{1+x^2}$  имеет вид...

1.  $\ln|y| = \operatorname{arctg} \frac{1}{x} + C$
2.  $\frac{1}{y} = \ln(1+x^2) + C$
3.  $\ln|y| = \operatorname{arctg} x + C$
4.  $\frac{1}{y} = -\ln(1+x^2) + C$

Ответ:

Обоснование:

**Задание 4.**

Прочтите текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Среди прямых  $l_1: 2x + 7y + 5 = 0$ ,  $l_2: 4x - 14y + 3 = 0$ ,  $l_3: 4x + 14y - 3 = 0$ ,  $l_4: -4x + 14y + 5 = 0$  параллельными являются ...

1.  $l_2$  и  $l_4$
2.  $l_1$  и  $l_2$
3.  $l_1$  и  $l_4$
4.  $l_1$  и  $l_3$

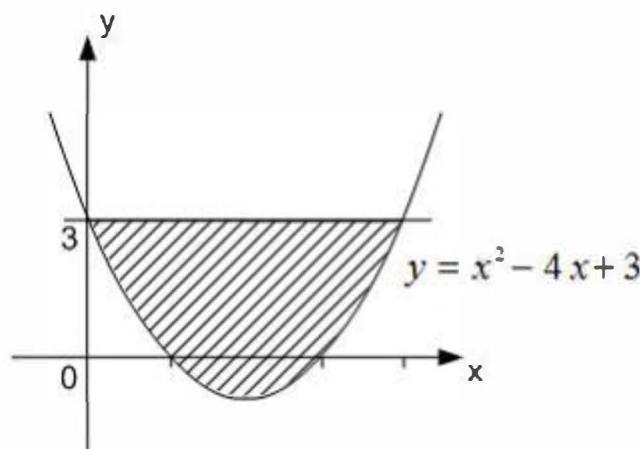
Ответ:

Обоснование:

**Задание 5.**

Внимательно прочтайте текст задания. Запишите решение и ответ.

Вычислите площадь фигуры, изображенной на рисунке



Ответ:

Обоснование:

**Задание 6.**

Установите соответствие между событиями и их вероятностями; к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

События	Вероятность
А) При двукратном бросании игральной кости в сумме выпало 8 очков. Вероятность того, что во второй раз выпало 3 очка...	1) 0,25
Б) При двукратном бросании игральной кости в сумме выпало 5 очков. Вероятность того, что в первый раз выпало 2 очка...	2) 0,2
В) При двукратном бросании игральной кости в сумме выпало 9 очков. Вероятность того, что хотя бы раз выпало 5 очков...	3) 0,12
Г) При двукратном бросании игральной кости 6 очков не выпали ни разу. Вероятность события «сумма выпавших очков окажется равна 4»....	4) 0,5

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

**Задание 7.**

Установите правильную последовательность этапов проведения корреляционно-регрессионного анализа

1. Вычисление коэффициента корреляции.
2. Составление уравнения регрессии.
3. Построение линии регрессии.
4. Построение корреляционного поля.
5. Вывод о виде линейной зависимости между переменными.
6. Проверка значимости коэффициента корреляции.
7. Вычисление коэффициентов уравнения регрессии, используя метод наименьших квадратов.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--	--	--	--

**Задание 8.**

Прочтите текст, выберите наиболее верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Непрерывная случайная величина  $X$  задана плотностью распределения вероятностей  $f(x) = \frac{1}{4\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x+3)^2}{32}}$ . Тогда математическое ожидание  $a$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  этой случайной величины равны ...

1.  $a = -3$ ,  $\sigma = 4$
2.  $a = 3$ ,  $\sigma = 4$
3.  $a = -3$ ,  $\sigma = 16$
4.  $a = 3$ ,  $\sigma = 16$

Ответ:

Обоснование:

**Задание 9.**

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Несовместные события  $A$ ,  $B$  и  $C$  не образуют полную группу, если их вероятности равны ...

1.  $P(A) = \frac{1}{7}$ ,  $P(B) = \frac{2}{7}$ ,  $P(C) = \frac{5}{7}$

2.  $P(A) = \frac{1}{5}$ ,  $P(B) = \frac{1}{5}$ ,  $P(C) = \frac{3}{5}$

3.  $P(A) = \frac{1}{2}$ ,  $P(B) = \frac{1}{4}$ ,  $P(C) = \frac{1}{4}$

4.  $P(A) = \frac{1}{12}$ ,  $P(B) = \frac{3}{4}$ ,  $P(C) = \frac{1}{4}$

Ответ:

Обоснование:

**Задание 10.**

Внимательно прочтите текст задания. Запишите решение и ответ.

Найти дисперсию дискретной случайной величины  $X$  – число отказавших элементов в одном опыте, заданной законом распределения:

X	0	1	2	3
P	0,2	0,4	p	0,1

Ответ:

Обоснование:

**3.Ключи к оцениванию тестовых заданий**

№ задания	Верный ответ	Критерии оценивания
1	A4 Б1 В2 Г3	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
2	26341578	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
3	3 Обоснование: Чтобы решить дифференциальное уравнение, нужно проинтегрировать правую и левую часть заданного уравнения: $\int \frac{dy}{y} = \int \frac{dx}{1+x^2}$ $\ln y  = \arctgx + C.$	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
4	14	1 б – полный правильный

№ задания	Верный ответ	Критерии оценивания										
	<p>Обоснование: Если прямые заданы уравнениями <math>A_1x + B_1y + C_1 = 0</math>, <math>A_2x + B_2y + C_2 = 0</math> и <math>\frac{A_1}{A_2} = \frac{B_1}{B_2}</math>, то прямые параллельны.</p> <p>Или угловые коэффициенты параллельных прямых равны <math>(k = -\frac{A}{B})</math>.</p>	ответ 0 б – остальные случаи										
5	<p>Ответ: <math>\frac{32}{3}</math>.</p> <p>Решение: Определим абсциссы точек пересечения заданных линий:</p> $x^2 - 4x + 3 = 0$ $x^2 - 4x = 0$ $x(x - 4) = 0$ $x_1 = 0, x_2 = 4.$ <p>Вычислим площадь фигуры</p> $S = \int_0^4 (3 - (x^2 - 4x + 3)) dx =$ $\int_0^4 (-x^2 + 4x) dx = \left( -\frac{x^3}{3} + 2x^2 \right) \Big _0^4 =$ $= -\frac{64}{3} + 32 = \frac{32}{3}.$	3 б – полный правильный ответ; 1 б – допущена одна ошибка/неточность, 0 б – допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует										
6	A2 Б1 В4 Г3	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи										
7	4516273	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи										
8	<p>1</p> <p>Обоснование: Плотность распределения вероятностей нормально распределенной случайной величины <math>X</math> имеет вид <math>f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}</math>, где <math>\mu = M(X)</math>, <math>\sigma = \sigma(X)</math>. Поэтому <math>\mu = -3</math>, <math>\sigma = 4</math>.</p>	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи										
9	<p>14</p> <p>Обоснование: Сумма вероятностей событий <math>A_1, A_2, \dots, A_n</math>, образующих полную группу, равна единице, т.е. <math>P(A_1) + P(A_2) + \dots + P(A_n) = 1</math>.</p>	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи										
10	<p>Ответ: 0,81</p> <p>Решение:</p> <p>Так как <math>\sum p_i = 1</math>, то <math>p = 1 - (0,2+0,4+0,1) = 0,3</math>. То есть ряд распределения:</p> <table border="1"> <tr> <td>X</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr> <td>P</td><td>0,2</td><td>0,4</td><td>0,3</td><td>0,1</td></tr> </table> <p>Математическое ожидание <math>M(X) = \sum x_i \cdot p_i = 1,3</math>,</p>	X	0	1	2	3	P	0,2	0,4	0,3	0,1	3 б – полный правильный ответ; 1 б – допущена одна ошибка/неточность, 0 б – допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
X	0	1	2	3								
P	0,2	0,4	0,3	0,1								

№ за- дания	Верный ответ	Критерии оценивания
	$M(X^2) = \sum x_i^2 \cdot p_i = 2,5, \text{ тогда дисперсия}$ $D(X) = M(X^2) - (M(X))^2 = 2,5 - (1,3)^2 = 0,81.$	

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ